

OCDE (2001-01-01), « Les rôles des infrastructures de télécommunication et d'information dans le développement du commerce électronique », *Documents de travail de l'OCDE sur l'économie numérique*, No. 51, Éditions OCDE, Paris.  
<http://dx.doi.org/10.1787/236355582314>



Documents de travail de l'OCDE sur  
l'économie numérique No. 51

## **Les rôles des infrastructures de télécommunication et d'information dans le développement du commerce électronique**

OCDE



**DIRECTION DE LA SCIENCE, DE LA TECHNOLOGIE ET DE L'INDUSTRIE  
COMITE DE LA POLITIQUE DE L'INFORMATION, DE L'INFORMATIQUE  
ET DES COMMUNICATIONS**

**Groupe de travail sur les politiques en matière de télécommunications  
et de services d'information**

**LES ROLE DES INFRASTRUCTURES DE TELECOMMUNICATION ET  
D'INFORMATION DANS LE DEVELOPPEMENT DU COMMERCE  
ELECTRONIQUE**

**Document de référence pour la Conférence ministérielle d'Ottawa "Un monde  
sans frontières : concrétiser le potentiel du commerce électronique mondial"  
Ottawa, Canada, 7-9 octobre 1998**

*Ce document de référence pour la Conférence de l'OCDE au niveau des ministres "Un monde sans frontières : concrétiser le potentiel du commerce électronique mondial" a été discuté par le Comité PIIC et son Groupe de travail sur les politiques en matière de télécommunications et de services d'information à sa réunion des 14-17 septembre, et ils sont convenus de procéder à sa déclassification sous la procédure écrite. Le rapport a été soumis au Comité Exécutif et au Conseil qui a pris note de l'intention du Secrétaire général de le transmettre en tant que document de référence à la Conférence de l'OCDE au niveau des ministres qui se tiendra les 7-9 octobre 1998 à Ottawa, Canada.*

Contact : Dimitri Ypsilanti, Fax (33 1) 45 24 93 32. Veuillez aussi adresser vos commentaires à Sam Paltridge, Em : sam.paltridge@oecd.org

**69973**

Document complet disponible sur OLIS dans son format d'origine  
Complete document available on OLIS in its original format

## TABLE DES MATIERES

1. INTRODUCTION .....	3
2. EVOLUTION DES STRUCTURES DE LA DEMANDE.....	4
Demande et infrastructures .....	5
Segments de marché intéressés .....	13
Terminaux .....	17
3. LA CONNEXION AUX INFRASTRUCTURES D'INFORMATION .....	19
Les infrastructures sous-jacentes .....	20
4. ACCES AUX PLATES-FORMES D'INFRASTRUCTURE.....	26
Grands principes d'action .....	26
Elargir la concurrence et faciliter la convergence.....	28
Accès au marché.....	30
Interconnexion et "peering" .....	31
Importance économique des normes ouvertes .....	33
Techniques d'adressage .....	35
Accès universel .....	37
5. CONCLUSIONS.....	39
NOTES .....	42

### Tableaux

Tableau 1. Caractéristiques des trois infrastructures principales .....	6
Tableau 2. Nombre d'abonnés au RNIS dans les pays de l'OCDE, 1995 et 1996 .....	12
Tableau 3. Demandes de deuxième ligne aux Etats-Unis.....	13
Tableau 4. Nombre d'hôtes Internet pour 1000 habitants .....	16
Tableau 5. Terminaux de communication dans la zone de l'OCDE, 1996 .....	19
Tableau 6. Expérimentations des différentes solutions substitutives de la boucle locale en Europe .....	25

### Figures

Figure 1. Pourcentage de sites (selon leurs effectifs) utilisant Internet .....	14
Figure 2. Nombre d'hôtes Internet pour 1000 habitants, janvier 1998 .....	15
Figure 3. Nombre d'abonnés à un accès de base RNIS pour 1000 lignes principales, 1997 .....	23

## 1. INTRODUCTION

1. Les gouvernements et le secteur privé ont assigné un haut degré de priorité au développement du commerce électronique et à la mise en place de cadres appropriés pour faciliter le développement et la diffusion des nouvelles applications de commerce électronique. Les travaux menés par l'OCDE dans ce domaine ont mis en évidence les grands axes de l'action à mener pour assurer le bon fonctionnement du commerce électronique international, à savoir :

- renforcer la confiance des utilisateurs et des consommateurs ;
- définir les règles du jeu régissant le marché numérique ;
- améliorer l'infrastructure de l'information pour le commerce électronique ; et
- optimiser les avantages procurés par le commerce électronique.

2. Le commerce électronique désigne des activités commerciales réalisées sur des réseaux ouverts<sup>1</sup>. Les services et applications de commerce électronique sont fortement conditionnés par l'infrastructure de communication sur laquelle ils reposent. Le commerce électronique ne pourra se développer pleinement en l'absence de plates-formes adéquates, capables de répondre à la demande, disponibles en temps voulu et au meilleur coût, et offrant des conditions d'utilisation et d'accès appropriées. Le commerce électronique ne pourra se développer pleinement en l'absence de plates-formes adéquates, capables de répondre à la demande, disponibles en temps voulu et offrant des conditions d'utilisation et d'accès appropriées.

3. Dans le cadre de la réflexion menée sur le rôle des infrastructures de l'information dans le développement du commerce électronique, les gouvernements devront examiner trois grands domaines d'intervention :

- le développement et la diffusion des infrastructures de l'information, au plan national et mondial ;
- les conditions d'accès aux infrastructures et de leur utilisation ;
- les politiques relatives aux applications et services nouveaux et existants utilisant ces infrastructures.

4. Le présent document porte essentiellement sur les deux premiers domaines d'intervention, qui concernent d'une part la façon de répondre le mieux possible aux besoins du commerce électronique en matière de réseaux de communications et, d'autre part, les politiques nécessaires pour faire en sorte que ces infrastructures soient mises à la disposition des utilisateurs et des fournisseurs du commerce électronique. Le troisième domaine d'intervention, bien qu'il joue un rôle important dans le commerce électronique, fera l'objet d'un examen séparé car il comporte de nombreuses ramifications.

5. Les ministres des pays de l'OCDE ont déjà approuvé des recommandations pour l'action des pouvoirs publics visant "L'infrastructure mondiale de l'information et la société mondiale de l'information"<sup>2</sup>, selon lesquelles le développement d'une économie de l'information fondée sur les réseaux implique :

- l'existence et la diffusion de réseaux à haut débit ;
- l'accès et l'utilisation non discriminatoires des infrastructures, pour les clients et pour les fournisseurs de services ;
- l'interconnexion et l'interopérabilité des infrastructures et des services ; et
- des mesures de protection appropriées.

6. En effet, le développement des infrastructures et les conditions d'accès sont étroitement liés aux cadres réglementaires et administratifs en place, qui influencent les décisions d'investissement dans les communications ainsi que l'accès et l'utilisation des infrastructures. Dans ce sens, les réglementations peuvent avoir un effet à la fois négatif et positif sur la croissance et la diffusion des applications et des services du commerce électronique. Le présent rapport montre qu'il est nécessaire de modifier les pratiques réglementaires régissant les communications pour accompagner cette croissance. Il souligne en outre que la progression de la convergence des technologies et des services, qui caractérise actuellement le secteur des communications, s'inscrit dans le cadre d'un processus qui favorise le développement du commerce électronique et de nouvelles applications en ligne. Dans ce cadre, les pays de l'OCDE doivent reconnaître qu'ils sont aujourd'hui confrontés aux défis lancés par la convergence et doivent être prêts à les relever.

7. Le commerce électronique réussira à s'imposer si les applications, les services et les achats se révèlent plus efficaces, plus économiques et plus fonctionnels que les applications de commerce classique pour l'utilisateur. Il faut pour cela que les utilisateurs et les fournisseurs de services aient accès au commerce électronique au moment voulu, sans restrictions inutiles d'accès et à des prix qui encouragent son utilisation. L'infrastructure sous-jacente, son interopérabilité, ses coûts et les tarifs appliqués aux utilisateurs de réseaux et de services sur réseaux jouent un rôle important à cet égard.

## **2. EVOLUTION DES STRUCTURES DE LA DEMANDE**

8. Les caractéristiques de l'infrastructure nécessaire au commerce électronique évoluent rapidement à mesure que les applications de commerce électronique se développent et commencent à se diffuser. La croissance de la demande en matière de commerce électronique, liée à la transformation rapide des caractéristiques structurelles de la demande de services et d'infrastructures de communication, a d'importantes conséquences pour l'offre future d'infrastructures de communication et pour les profils d'utilisation des réseaux de communication et leur développement. Les réseaux actuels ont été mis au point en fonction de structures de la demande et de caractéristiques d'utilisation bien différentes. Les obstacles qui empêcheront de répondre efficacement à la demande, qu'ils soient dus à l'inadéquation des infrastructures de réseau, des conditions d'accès et d'utilisation ou des équipements terminaux, freineront la croissance de nombreux nouveaux types de services de commerce électronique offerts. Il revient aux décideurs de faire en sorte qu'aucune restriction au niveau de l'offre ne gêne le bon fonctionnement de la demande et ne ralentisse la migration des utilisateurs professionnels et résidentiels vers ces services du commerce électronique qui sont plus avancés et qui sont susceptibles d'offrir aux utilisateurs et aux fournisseurs plus de valeur ajoutée que les services de commerce électronique existants.

9. Le commerce électronique, et les marchés des communications numériques qui émergent actuellement, modifient les caractéristiques de la demande d'infrastructures de communication principalement parce que chaque service n'est plus désormais attaché à une infrastructure spécifique. Autrefois, les services de radiodiffusion étaient utilisés exclusivement pour diffuser des contenus et le

réseau téléphonique public commuté (RTPC), principalement pour des services vocaux. Le commerce électronique et la technologie encouragent la transformation des infrastructures pour qu'elles puissent assurer toute une gamme de services et d'applications. Une fois transformées, les infrastructures de réseau seront à l'origine de profonds bouleversements dans les économies de marché et les structures économiques<sup>3</sup>.

10. La demande de ressources de réseau par les services électroniques concurrentiels devrait connaître une forte croissance. De même, l'importance stratégique des réseaux pour la compétitivité des entreprises devrait également s'accroître tant au plan interne, au niveau de l'organisation, de la gestion et de la production qu'au plan externe, au niveau de leur coordination avec les fournisseurs et les marchés.

11. Pour le commerce électronique, les considérations relatives à la demande revêtent une importance capitale, à la fois pour évaluer l'accroissement à long terme de la capacité des réseaux, et pour déterminer la structure et la configuration de cette capacité au point de vue technologique. Bien que l'offre puisse parfois précéder la demande, et même dans une certaine mesure la stimuler, il peut être extrêmement coûteux d'investir dans une capacité de réseau si les applications de commerce électronique et la demande réelle sont insuffisantes. Pour cette raison, il importe que les pays adoptent des politiques cohérentes et intégrées en matière de commerce électronique, de façon à promouvoir la croissance de la demande et la stabilité des orientations futures pour le commerce électronique, ainsi que l'instauration d'une structure de marché appropriée et notamment d'un cadre réglementaire des communications, pour faire en sorte que soient réalisés les investissements nécessaires dans la capacités de transmission à large bande.

12. Pour assurer la réussite du commerce électronique, il importe également de réunir rapidement la masse critique nécessaire à la viabilité économique des services en ligne. Pour cette raison, les efforts visant à renforcer la confiance des utilisateurs et des consommateurs et à définir les règles du jeu sur le marché numérique jouent un rôle important car ils permettent de dissiper les incertitudes et partant de stimuler la demande, et également d'assurer que les entrants de la première heure restent sur le marché en ligne. Bien que ces sauvegardes commerciales soient nécessaires pour les infrastructures, l'optimisation du nombre d'utilisateurs passe par l'optimisation de l'interconnexion et de l'interopérabilité au niveau des réseaux et des services. L'interconnexion et l'interopérabilité totales permettent aux utilisateurs d'effectuer des transactions commerciales par les infrastructures locales de leur choix, qu'elles soient fixes ou mobiles, à bande passante large ou étroite et elles permettent aussi aux fournisseurs d'applications de choisir les infrastructures optimales pour ces services.

### ***Demande et infrastructures***

13. Les infrastructures existantes nécessaires au commerce électronique peuvent utiliser trois grandes catégories de plates-formes : les réseaux de télécommunications et de données publics commutés (réseaux fixes intégrant les technologies sans fil dans la boucle locale), les infrastructures de radiodiffusion, et les infrastructures mobiles (réseaux cellulaires et par satellite). Ces infrastructures, aussi bien filaires que sans fil, malgré les différences au niveau de la topologie des réseaux, de la largeur de bande, des performances et de la fiabilité, constituent la base des boucles locales à haut débit et des dorsales qui permettront aux consommateurs et aux fournisseurs de services d'accéder aux services et applications de commerce électronique. Ces réseaux offrent aussi différents moyens d'accès qui permettront aux utilisateurs et aux fournisseurs de services de choisir comment accéder au commerce électronique et comment l'utiliser.

14. La notion de choix est capitale car :

- le commerce électronique, et les plates-formes qui le sous-tendent, doivent se développer dans des conditions de concurrence de façon à assurer l'efficacité des prix, la qualité des services et la diffusion rapide des applications et des réseaux ;
- les fournisseurs de services peuvent déterminer quelle plate-forme est susceptible de leur offrir la meilleure architecture de réseau en fonction de leurs besoins spécifiques ;
- les besoins des consommateurs sont très différents selon qu'il s'agit de gros utilisateurs ou d'utilisateurs résidentiels ;
- les consommateurs ont besoin d'une certaine souplesse dans la façon dont ils accèdent et participent au commerce électronique, souplesse que seul peut garantir le choix du réseau utilisé.

15. Les objectifs complémentaires qui sont la facilitation du choix pour les consommateurs et la mise en place de plates-formes permettant d'assurer les applications de commerce électronique créent de bonnes raisons pour se doter de structures réglementaires adéquates (voir ci-après).

16. Pour les transactions courantes, les trois groupes d'infrastructures mentionnés plus haut peuvent être considérés comme *des substituts*. Ainsi, la commande d'un livre est possible sur ces trois types d'infrastructures. Si l'utilisateur est en mesure de choisir parmi elles, les critères de prix, de temps de connexion et d'interfaces utilisateur pèseront dans la balance. Toutefois, il peut aussi y avoir *complémentarité* entre certaines de ces infrastructures. Ainsi, pendant le trajet du lieu de travail vers le domicile, il est possible d'effectuer des transactions commerciales sur un téléphone mobile. L'avantage de la mobilité, qui permet à l'utilisateur d'effectuer ses transactions aux moments les plus commodes, compense sans doute les limites de l'interface utilisateur imposées par une moindre bande passante. Certains groupes d'utilisateurs devront nécessairement utiliser des applications à large bande, notamment pour les transactions d'entreprise à entreprise, ce qui pourrait limiter leur choix. Le tableau 1 compare les différentes bandes passantes et les principaux avantages de ces infrastructures.

**Tableau 1. Caractéristiques des trois infrastructures principales**

<b>Infrastructure et caractéristiques</b>	<b>Bande passante actuelle</b>	<b>Largeur de bande potentielle</b>	<b>Principaux avantages pour le commerce électronique</b>
<b>Fils de cuivre</b>	moyenne	élevée	pénétration et qualité élevées
<b>Mobile (y compris sans fil)</b>	faible	moyenne	mobilité
<b>Radiodiffusion (y compris satellite, TV par câble)</b>	élevée en direction de l'utilisateur, faible ou nulle dans l'autre sens	très élevée en direction de l'utilisateur, moyenne dans l'autre sens	bande passante élevée

17. Les réseaux mentionnés ci-dessus ont été conçus pour des applications autres que le commerce électronique. Les réseaux publics de télécommunication reposant sur une infrastructure de télécommunication point à point, même s'ils permettent une communication interactive bidirectionnelle, ont été conçus pour répondre à une charge de pointe relativement brève, leur capacité étant largement

excédentaire hors des heures de pointe. Contrairement aux applications traditionnelles, le commerce électronique génère des flux de trafic imprévisibles avec de plus longues périodes de connexion, ce qui peut avoir d'importantes conséquences du point de vue des besoins de capacité des réseaux. Les réseaux de radiodiffusion assurent traditionnellement la transmission point-multipoint unidirectionnelle d'informations et ne permettent donc pas, s'ils ne sont pas considérablement modernisés, les applications interactives nécessaires aux applications commerciales en ligne.

18. Comme pour Internet, l'essentiel du trafic pour le commerce électronique consistera sans doute en des échanges de messages en mode différé, avec des exigences de capacité variables et divers modes de distribution du trafic. Les profils d'utilisation et les temps d'occupation des circuits du réseau vont s'en trouver rapidement modifiés. Ainsi, aux Etats-Unis, selon les estimations de Pacific Bell le consommateur moyen utilise sa ligne téléphonique 22 minutes par jour pour des communications vocales et 62 minutes pour des communications sur Internet. Les exploitants de télécommunications publiques devront faire converger leurs réseaux et leurs systèmes de gestion de réseaux pour pouvoir faire cohabiter des services de messagerie et des services à commutation de circuits sur un même réseau flexible. L'essor des services utilisant des techniques par paquets va avoir tendance à orienter la modernisation et l'expansion des réseaux fixes vers un réseau de communications capable de fournir des services qui étaient traditionnellement assurés sur des réseaux (publics) pour données. La téléphonie sur Internet est un exemple-type de service qui jette un pont entre ces deux mondes et qui accélère la convergence entre les réseaux et services à commutation de circuits et les réseaux et services à commutation de paquets.

19. La demande en matière de commerce électronique connaît actuellement une forte croissance (voir l'*Etude des conséquences*). Le principal vecteur de cette croissance est Internet (c'est-à-dire des réseaux à commutation de paquets et le web (www), principalement). Internet, qui est un réseau à commutation de paquets conçu pour transférer, distribuer et extraire des données joue un rôle clé dans le développement du commerce électronique. La concurrence pour la fourniture des infrastructures nécessaires aux services Internet qui se met en place suite à la récente libéralisation des télécommunications favorise ce développement en optimisant la largeur de bande, les performances, la qualité et les caractéristiques de prix des différentes technologies. Cette évolution permet en outre aux fournisseurs de services Internet (FSI), aux ETP et aux autres instances intervenant en faveur du commerce électronique de choisir leurs infrastructures et d'offrir un choix aux consommateurs. Les FSI sont généralement connectés à la fois aux réseaux à commutation par paquets et au RTPC pour fournir l'accès local.

20. Les progrès réalisés actuellement pour améliorer la fiabilité et la capacité d'Internet ont conduit à des initiatives visant à établir des réseaux IP distincts pour certains services professionnels afin de garantir une certaine qualité, par exemple pour des services de téléphonie sur Internet. Par ailleurs, de nombreux ETP en place ont annoncé qu'ils comptaient fournir des services IP, y compris de téléphonie sur Internet, mais en utilisant des infrastructures IP leur permettant de mieux contrôler la qualité. Ces exemples montrent bien que l'industrie croit à un marché de réseaux IP professionnels offrant une qualité plus élevée et plus constante que les services actuels utilisant les réseaux publics commutés.

21. Selon les estimations, la demande devrait continuer de progresser à un rythme rapide et exiger de plus en plus de capacité à mesure que les applications deviendront plus complexes et comprendront des services audio, vidéo et graphiques élaborés. Pour ce type d'applications les besoins de capacité sont très importants. Par exemple, les applications multidiffusion qui transmettent des informations vidéo à flux continu, exigent beaucoup de capacité. De plus, les applications vidéo exigeront des technologies de compression plus puissantes et efficaces, une meilleure interactivité vidéo et une meilleure distribution vidéo. La demande sur Internet a créé une spirale dans laquelle l'élargissement de la bande passante, qu'exigent les services, ouvre la voie à des débits binaires encore supérieurs. Ainsi, l'innovation

technologique dans les infrastructures est désormais essentiellement animée par une dynamique commerciale, à l'instar de l'évolution en spirale entre ordinateurs et logiciels.

22. La demande de services Internet a eu des conséquences importantes pour le déploiement de l'infrastructure. Elle montre également que, lorsque la demande est soutenue et que l'investissement n'est pas limité par la réglementation, les technologies peuvent connaître une évolution et une diffusion rapides et les marchés se développer. Aux Etats-Unis, la croissance d'Internet est telle que plus de 40 réseaux principaux d'interconnexion fonctionnent actuellement avec plus de 4500 fournisseurs de services et 23 pour cent des ménages connectés à Internet<sup>4</sup>. Selon les prévisions, aux Etats-Unis, le marché de l'accès à Internet qui se chiffrait à 6 milliards de dollars des Etats-Unis en 1997 devrait représenter 38 milliards de dollars en 2002<sup>5</sup>. Au cours des dernières années, le trafic Internet a fortement augmenté (dans certains pays, il a doublé tous les 4 à 6 mois).

23. Sur les liaisons principales (notamment transatlantiques et transpacifiques), le trafic Internet (en grande partie lié au commerce électronique ou à ses dernières applications) devrait bientôt dépasser en volume, le trafic téléphonique, qui a été pendant longtemps la principale source de revenus du secteur des services de télécommunications. Si de nombreux pays consacrent d'importants investissements à l'amélioration des infrastructures de réseau, ce n'est pas le cas de tous les pays de l'OCDE. Un rapport de l'OCDE<sup>6</sup> (1998) a passé en revue les initiatives générales prises par les pouvoirs publics pour favoriser la croissance de la demande de services Internet et mis en évidence certaines actions positives menées au Canada, en Finlande, aux Pays-Bas, au Royaume-Uni et aux Etats-Unis. D'autres pays n'ont en revanche guère pris d'initiatives en faveur du commerce électronique, que ce soit au niveau de la demande ou de l'offre. Il existe aussi des pays qui encouragent l'évolution technologique. C'est ainsi que les Etats-Unis favorisent le renforcement des capacités de réseaux par le biais de programmes gouvernementaux tels que la Next Generation Internet Initiative lancée en 1996. Ce programme de recherche-développement de l'Etat fédéral, qui fait intervenir plusieurs organismes, bénéficie d'un budget de 195 millions de dollars pour 1998-1999.

### *Encombrement*

24. En raison de la croissance du trafic Internet, l'encombrement du réseau commence à devenir un vrai problème, surtout aux Etats-Unis. La saturation est un problème pluridimensionnel en ce sens qu'elle peut intervenir à différents niveaux du réseau, notamment au niveau de l'interface utilisateur (terminal). Toutefois, du point de vue technique, l'estimation du taux de saturation est complexe car il est difficile de déterminer où se situent les encombrements. Le problème peut concerner un ordinateur, un serveur ou un réseau. Sur Internet, le nombre de réseaux interconnectés et le fait qu'aucune entité n'assume une responsabilité de bout en bout expliquent, selon certains, qu'il est difficile de déterminer les responsabilités et de prendre les mesures qui s'imposent<sup>7</sup>. Différentes solutions sont possibles selon le type d'encombrement. De toute évidence, ce problème peut avoir des retombées négatives sur la demande en réduisant la fonctionnalité du commerce électronique, en faisant augmenter les prix relatifs lorsque le prix est fonction du temps de connexion pour les abonnés au réseau commuté et en aggravant le risque d'erreurs dues à la perte de paquets. Si la saturation devient un problème récurrent, les consommateurs professionnels et résidentiels préféreront sans doute retarder leur migration vers le commerce en ligne.

25. Des solutions aussi bien techniques que stratégiques peuvent être apportées au problème de l'encombrement. L'élargissement de la bande passante en est une, mais à mesure que la bande s'élargira, la demande d'applications augmentera, ce qui créera un processus synergique entre la croissance et la diffusion du commerce électronique d'une part et la largeur de bande disponible et la capacité de l'infrastructure d'autre part. A mesure de l'accroissement de la bande passante, les fournisseurs auront

tendance à l'utiliser plus largement, par exemple pour offrir des pages d'accueil plus complexes, des applications vidéo à flux continu, etc.

26. Bien que la largeur de bande disponible puisse être élargie dans certains cas, cet élargissement ne peut suivre la croissance de la demande. Pour illustrer ce phénomène, on peut citer certains fournisseurs de dorsale comme Uninet qui installent en moyenne une ligne T-3 chaque jour. Plusieurs gros consommateurs demandent aujourd'hui des lignes OC-3 (155 Mbit/s), et des lignes OC-12 (622 Mbit/s) sont actuellement mises en service. Toutefois, alors que le problème de l'insuffisance de largeur de bande est à l'étude aux Etats-Unis, on estime qu'environ 60 pour cent de la capacité installée des réseaux à fibre optique ne sont pas utilisés<sup>8</sup>. Ces fibres non utilisées seraient gardées en réserve par les grands opérateurs de télécommunications et réduiraient donc la capacité disponible pour les utilisations Internet et les applications de commerce électronique.

27. L'investissement des fournisseurs de services de réseau dans la capacité à large bande n'est pas nécessairement la seule solution aux problèmes d'encombrement du réseau. L'accroissement de la capacité et des flux de trafic peut à son tour stimuler la demande (accroissement du nombre d'utilisateurs et des temps de connexion) ce qui pourrait provoquer de nouveaux encombrements à moins que l'on optimise la gestion du trafic. En ce sens, la saturation du réseau fait intervenir une problématique dynamique.

28. La boucle locale n'échappe pas au risque de saturation et les fournisseurs de services doivent s'assurer que les réseaux locaux peuvent supporter des charges de pointe. Les encombrements peuvent aussi intervenir au niveau du consommateur souhaitant accéder à un FSI. Pour éviter ce type d'encombrement, certaines sociétés comme AOL ont augmenté leur parc de modems, de 1 pour 100 consommateurs en 1993, à 1 pour 50 en 1996 puis 1 pour 20 à la fin de 1997. Cela montre que les profils d'utilisation des abonnés évoluent sensiblement. Pour cette raison, les besoins de bande passante estimés actuellement pourraient bien se révéler inadéquats à mesure que de nouvelles applications se développent. Parallèlement à l'essor et l'expansion du commerce électronique, plusieurs facteurs stimuleront la demande de largeur de bande avec les implications qui en résultent pour la saturation : ainsi, la demande d'interactivité sera très importante pour les applications de commerce électronique de même que celle de publicité qui exigent la transmission de données en flux continu. En outre, les applications de commerce électronique incluront de plus en plus des éléments tels que des graphiques ou des images vidéo, qui demandent beaucoup de capacité, c'est pourquoi les infrastructures de réseau devront être capables de transmettre ces volumes de données<sup>9</sup>.

29. Du point de vue technique, à mesure que la bande passante s'élargit, les fournisseurs de services Internet font de plus en plus appel à des techniques telles que la mise en cache de données pour réduire le volume de demandes répétées de données sur les sites Internet les plus consultés. Par ailleurs, l'utilisation de miroirs par les fournisseurs de contenus peut aussi réduire le trafic sur les dorsales. La capacité existante est aussi optimisée (notamment grâce au multiplexage) et le volume de données réduit, grâce aux techniques de compression et de réduction (les normes ouvertes largement disponibles comme la norme MPEG (Moving Pictures Experts Group - groupe d'experts pour le codage d'images animées) ont joué un rôle important dans ce contexte). Les procédures de contrôle du trafic peuvent aussi se révéler très utiles pour réduire les encombrements. De nouveaux routeurs sont en train d'être développés pour accroître l'efficacité et la sécurité de fonctionnement<sup>10</sup>.

30. Inverse Network Technology, société spécialisée dans la mesure et l'évaluation des performances d'Internet a récemment entrepris une étude sur l'accès par le réseau commuté pour les principaux fournisseurs de service Internet<sup>11</sup> aux Etats-Unis. La fiabilité était mesurée d'après les taux d'aboutissement des appels sur 24 heures, des appels en soirée, des appels aux heures ouvrables, et

d'après la vitesse initiale de connexion du modem et le temps moyen d'établissement de la connexion. L'enquête d'Inverse indique que le taux d'échec des appels a baissé depuis 1997, et que la fiabilité et les performances sont restées stables au cours des trois derniers mois.

31. Pour gérer efficacement la qualité du réseau, les fournisseurs de services Internet et les autres entités intéressées ont à leur disposition divers indicateurs d'infrastructures Internet. Les travaux de l'OCDE permettent de constater que beaucoup de ces outils sont disponibles sur Internet pour mesurer la qualité du service mais la plupart des FSI ne recueillent pas ce type d'informations.<sup>12</sup> Dans ces conditions, la mise en commun des informations d'exploitation entre les FSI apparaît importante.

32. Les stratégies d'entreprise et les politiques gouvernementales peuvent contribuer à résoudre les problèmes d'encombrement de plusieurs façons : l'action des pouvoirs publics joue un rôle important en stimulant l'extension des infrastructures, elle influe en outre sur les prix, notamment sur leur structure (tarifs de pointe et hors pointe) et leur niveau (prix majorés pour des vitesses d'accès garanties). Les stratégies d'entreprises peuvent aussi atténuer les encombrements en offrant des tarifs permettant aux utilisateurs de choisir la vitesse et la catégorie des services. La différenciation des services selon les types de trafic pourrait permettre de traiter en priorité le trafic urgent et de faire passer ensuite d'autres types de trafic, notamment le trafic de fichiers. Dans de nombreux cas, les grandes entreprises feront appel à des réseaux spécialisés capables de leur offrir la largeur de bande dont ils ont besoin (et beaucoup le font déjà pour la transmission de données).

33. D'aucuns ont proposé, pour lutter contre la saturation, d'utiliser les tarifs comme signaux de marché pour rationner l'accès, mais ce serait se situer dans une perspective à court terme. La largeur de bande potentiellement disponible est très importante, c'est pourquoi la saturation ne doit pas être envisagée comme un problème imputable à la rareté des ressources, mais comme un problème dynamique évoluant avec l'apparition de technologies et d'infrastructures nouvelles et avec le développement et la diffusion de nouvelles applications de services. De plus, une tarification anti-encombrement risque d'avoir des conséquences négatives sur la croissance du commerce électronique si le rapport entre les prix du commerce électronique et du commerce traditionnel bascule en faveur de ce dernier.

34. Il importe d'améliorer la qualité des données concernant la saturation et de mieux localiser les encombrements pour pouvoir déterminer quelles sont les meilleures parades. La saturation ne peut être traitée indépendamment de l'évolution des tarifs Internet, des modes d'échange de trafic Internet et des progrès réalisés au niveau des technologies et services Internet.

#### *Demande et technologie*

35. L'anticipation de la demande relative aux différentes applications de commerce électronique jouera également un rôle important dans les décisions d'investissement dans les différentes technologies. Ainsi, si l'interactivité exige seulement des abonnés résidentiels une faible capacité de signalisation, le recours aux lignes d'abonnés numériques asymétriques (ADSL)<sup>13</sup> pourrait suffir, puisque celles-ci sont capables de transmettre des signaux à haut débit et acceptent une signalisation de retour à faible débit. Plusieurs entreprises, comme Bell Atlantic et GTE aux Etats-Unis ont commencé en 1998 à proposer l'ADSL aux abonnés résidentiels des grandes villes. Toutefois, cette technologie serait inadaptée à des besoins importants d'interactivité car elle ne supporterait pas un certain nombre de services multimédias qui demandent que la signalisation à l'arrivée et au départ soit émise à des débits (élevés) identiques. Le choix est rendu difficile en raison du large éventail d'applications offertes aujourd'hui aux abonnés résidentiels et professionnels. Chacune de ces applications a des besoins différents en largeur de bande (Encadré 1). Aussi de nombreuses applications existantes de commerce électronique, comme l'achat de

livres, le téléchargement de logiciels ou la consultation de comptes bancaires, pourraient-elles utiliser efficacement l'ADSL, tandis que les applications exigeant des communications vidéo (par ex. services de visioconférence) pourraient nécessiter de plus grandes largeurs de bande.

36. La croissance rapide de la demande d'accès aux services Internet et aux applications commerciales exigeant des circuits fiables a stimulé la diffusion de technologies offrant une plus large bande passante<sup>14</sup>, comme les Réseaux numériques à intégration de services (RNIS). Cette technologie existe depuis déjà plusieurs années mais elle n'a été que très peu diffusée, notamment parce qu'il n'existait pas de véritable demande. L'accroissement soudain du nombre d'abonnements au RNIS (Tableau 2) montre qu'il existe bien une symbiose entre la croissance de la demande et l'augmentation de la capacité. En Allemagne, selon Deutsche Telekom, le nombre de voies d'accès au RNIS a augmenté de plus de 40 pour cent. En outre, les revenus tirés par cet exploitant des services en ligne ont augmenté d'un peu plus de 90 pour cent en 1997 avec 2 millions de clients<sup>15</sup>. En Hongrie, Matav a également enregistré une forte demande de deuxièmes lignes pour supporter les services de courrier électronique, de télécopie et les applications Internet, phénomène confirmé par plusieurs autres exploitants et qui leur procure une nouvelle source de revenus utile pour moderniser le réseau. Dans les pays de l'OCDE, de nombreux ETP ont également observé une forte croissance des lignes numériques louées.

37. Pour fournir un accès plus rapide aux abonnés au réseau commuté, la technologie des modems a évolué rapidement de sorte qu'aujourd'hui les modems à 56kbit/s sont la norme pour les PC. Cependant, une part importante de la nouvelle demande s'est traduite aux Etats-Unis par une croissance du nombre de deuxièmes lignes, croissance qui s'est accélérée au milieu des années 90 (Tableau 3). Ce phénomène s'explique dans une large mesure par l'absence de choix au niveau des infrastructures et par l'impossibilité d'obtenir des capacités à large bande sur le marché résidentiel.

#### Encadré 1. Les besoins en largeur de bande

Largeur de bande	Utilisation
90 Mbit/s = 4 700 lignes téléphoniques	Télévision couleur à vitesse de défilement normale
2.0 Mbit/s = 104 lignes téléphoniques	Visioconférence de haute qualité
1.5 Mbit/s = 78 lignes téléphoniques	Image de bonne qualité pour réunions finance/industrie
384 kbit/s = 20 lignes téléphoniques	Entretiens /Education/Formation
64 kbit/s = 1 canal RNIS	Norme INDEO (sur PC), circuit RNIS
19.2 kbit/s = ligne téléphonique 1 4kHz	Visiophone à rafraîchissement lent

Note: INDEO est la norme vidéo définie par Intel.

Source: Lydia Jackson, Intermedia, décembre/janvier 1994/95 volume 22/No. 6.

**Tableau 2. Nombre d'abonnés au RNIS dans les pays de l'OCDE, 1995 et 1996**

	Nombre total d'abonnés RNIS			Nombre d'abonnés à un accès de base RNIS			Nombre d'abonnés à un accès de base RNIS pour 1000 lignes principales		
	1995	1996	1997	1995	1996	1997	1995	1996	1997
Australie	n.a.	n.a.	n.a.	193 600	269 525	360 350	21,3	29,4	38,5
Autriche	16 813	42 018	85 683	16 308	40 642	83 083	4,3	10,8	22,3
Belgique	28 071	54 652	96 548	27 288	53 342	93 935	5,9	11,3	19,0
Canada	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Rép. Tchèque	0	0	n.a.	0	0	165	0,0	0,0	0,1
Danemark	14 082	29 863	n.a.	13 599	28 797	n.a.	4,2	8,9	n.a.
Finlande	6 416	27 015	n.a.	5 962	25 922	54 168	2,1	9,1	18,9
France	288 800	n.a.	n.a.	258 800	391 200	556 400	7,9	11,8	16,5
Allemagne	881 400	1 963 900	2 887 200	846 400	1 918 300	2 831 200	20,2	43,4	62,6
Grèce	303	981	n.a.	303	888	2 408	0,1	0,2	0,4
Hongrie	n.a.	n.a.	n.a.	5 000	11 000	39 600	2,3	4,1	12,4
Islande	0	n.a.	n.a.	0	1 396	6 850	0,0	9,1	44,1
Irlande	0	0	n.a.	0	0	n.a.	0,0	0,0	n.a.
Italie	49 061	104 578	335 000	45 571	97 543	322 000	1,8	3,9	12,5
Japon	n.a.	1 084 950	2 364 554	529 294	1 084 928	2 364 520	8,7	17,6	39,3
Corée	4 309	8 405	n.a.	4 309	8 405	21 110	0,2	0,4	0,9
Luxembourg	4 556	10 378	24 479	1 556	3 688	9 839	6,7	14,3	35,2
Mexique	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0
Pays-Bas	23 700	312 000	279 000	22 000	300 000	270 000	2,8	35,6	30,5
Nlle Zélande	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Norvège	20 052	66 411	n.a.	14 252	47 211	146 005	5,9	18,5	53,4
Pologne	82	238	n.a.	82	238	n.a.	0,0	0,0	n.a.
Portugal	7 891	19 729	47 845	7 101	18 212	45 060	2,0	4,9	11,8
Espagne	10 828	96 941	n.a.	10 601	96 040	228 458	0,7	6,2	14,4
Suède	19 700	n.a.	n.a.	19 000	n.a.	n.a.	3,2	n.a.	n.a.
Suisse	69 459	125 810	n.a.	65 958	120 540	200 000	15,0	26,4	42,6
Turquie	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0
Royaume-Uni	132 500	n.a.	n.a.	102 500	154 500	n.a.	3,5	5,0	n.a.
Etats-Unis	510 652	876 943	1 174 583	500 702	841 662	1 108 307	3,0	4,9	6,2
OCDE	2 088 675	4 824 812	n.a.	2 690 186	5 513 979	8 743 458	5,9	11,9	20,0

Source: OCDE, ITU

*Remarque: Ce tableau indique les nombres d'abonnés. D'autres sources indiquent parfois le nombre de voies, soit 2 voies par abonné à un accès de base RNIS et 30 (24 aux Etats-Unis) voies par abonné à un accès en débit primaire RNIS.*

**Tableau 3. Demandes de deuxième ligne aux Etats-Unis**

Lignes résidentielles supplémentaires installées dans des ménages disposant du service téléphonique aux Etats-Unis (en millions)			
Fin d'exercice	Total des lignes d'abonnés	Dont lignes d'abonnés supplémentaires	Pourcentage de lignes résidentielles supplémentaires
1990	92.2	3.9	4.4%
1991	95.9	6.5	7.3%
1992	99.3	8.3	9.2%
1993	101.9	8.8	9.5%
1994	105.2	11.5	12.3%
1995	108.1	13.9	14.7%
1996	110.8	15.7	16.5%

*Source: FCC*

***Segments de marché intéressés***

38. Les deux principaux segments de marchés concernés par le commerce électronique seront le marché d'entreprise à entreprise<sup>16</sup> et le marché entre les entreprises et les consommateurs (voir l'étude de l'OCDE sur les Incidences du commerce électronique), et chacun de ces marchés risque d'avoir des profils d'utilisation différents et par conséquent de privilégier certaines configurations de réseaux et possibilités d'accès aux applications. Toutefois, l'une des difficultés principales résidera dans la fourniture de services aux utilisateurs résidentiels sachant qu'ils sont beaucoup plus dispersés que les grands utilisateurs commerciaux et qu'il faut mettre à niveau les technologies de boucle locale pour pouvoir accéder à tous les foyers.

***Commerce d'entreprise à entreprise***

39. La demande des grandes entreprises en matière de commerce électronique concerne avant tout la mise en commun de l'information, le rapprochement des fournisseurs en aval et des distributeurs en amont de biens et services et la connexion des intranets. Il s'agit en outre, pour beaucoup, de rendre accessibles des informations techniques complexes aux partenaires et fournisseurs de l'entreprise. Dans certains cas, notamment pour les systèmes de fabrication/conception assistée par ordinateur, les besoins de données sont énormes et la fiabilité est extrêmement importante.

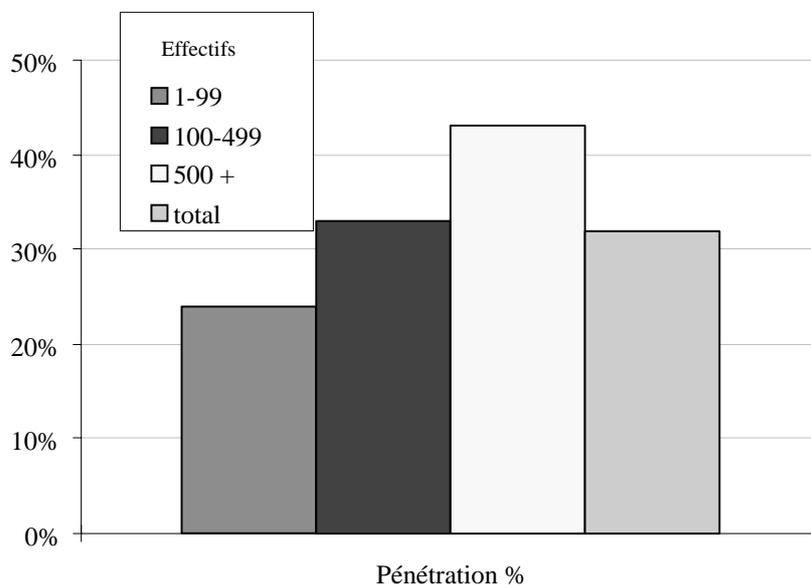
40. La mise en réseau des entreprises s'est généralement appuyée sur l'utilisation de circuits loués ou de réseaux pour données. A mesure de la libéralisation progressive de l'utilisation des circuits loués dans la plupart des pays de l'OCDE, l'utilisation des réseaux interentreprises a pu se généraliser pour les communications vocales et la transmission de données dans le cadre de ce que l'on a appelé des "groupes fermés d'utilisateurs". Par rapport aux grandes entreprises, les petites et moyennes entreprises (PME) ont eu davantage de difficultés à exploiter les technologies de réseau, notamment parce que la mise en oeuvre d'une stratégie de réseau s'est révélée prohibitive pour ce type d'entreprise. Les progrès importants réalisés récemment dans le domaine des technologies des communications, en termes de vitesse, de services et d'applications, ont accéléré l'intégration des transactions commerciales via des réseaux de communications comme Internet. Le développement de protocoles Internet a permis à de nombreuses petites entreprises d'accéder au marché mondial pour un coût très modique et sans gros investissements de formation. La banalisation permise par la numérisation a également favorisé la convergence en permettant à différentes plates-formes réseau de fournir une gamme de données différentes et d'être moins liées à des

services spécifiques. En outre, les formes d'accès ont sensiblement évolué. Pour Internet, par exemple, le réseau commuté est un moyen d'accès aisé pour un large éventail de clients, qu'il s'agisse d'abonnés résidentiels ou de petites entreprises.

41. Les réseaux reposant sur le protocole Internet permettent une meilleure interopérabilité à la fois au sein des entreprises qu'entre elles, ce qui stimule la demande d'accès et d'utilisation de ces réseaux. Les normes ouvertes ont donc joué un rôle économique important en favorisant le développement du marché, alors que d'autres normes, comme par exemple la norme d'Echange de Données Informatisées qui, parce qu'elles étaient propriétaires, ont eu tendance à limiter l'accès et la croissance du marché. Cette évolution a été elle aussi importante pour les PME qui n'ont plus besoin d'être liées à une seule société à cause de normes propriétaires. Par ailleurs, de nombreux FSI servent d'intermédiaires pour les petites et moyennes entreprises clientes en leur proposant des services d'hébergement Web, de formation et de gestion de clientèle, ainsi que d'autres services facilitant l'entrée de ces sociétés sur les marchés des applications de commerce électronique. Leur aptitude à gérer un grand nombre de clients simultanément a aussi conféré aux FSI un rôle important d'intermédiation : ainsi, des sociétés comme AOL enregistrent plus de 730 000 utilisateurs simultanés et plus de 18 800 hits de sites Web par seconde<sup>17</sup>.

42. Dans le domaine des services, il existe un certain nombre d'applications point-multipoint ou multipoint-multipoint qui permettent de fournir des services à de multiples destinataires (bulletins d'information, cours boursiers, etc.). La transmission de messages d'une entreprise à ses employés, la communication des cours boursiers en sont des exemples. La **Figure 1** indique le niveau d'utilisation d'Internet par les entreprises américaines selon leur taille.

**Figure 1. Pourcentage de sites (selon leurs effectifs) utilisant Internet**



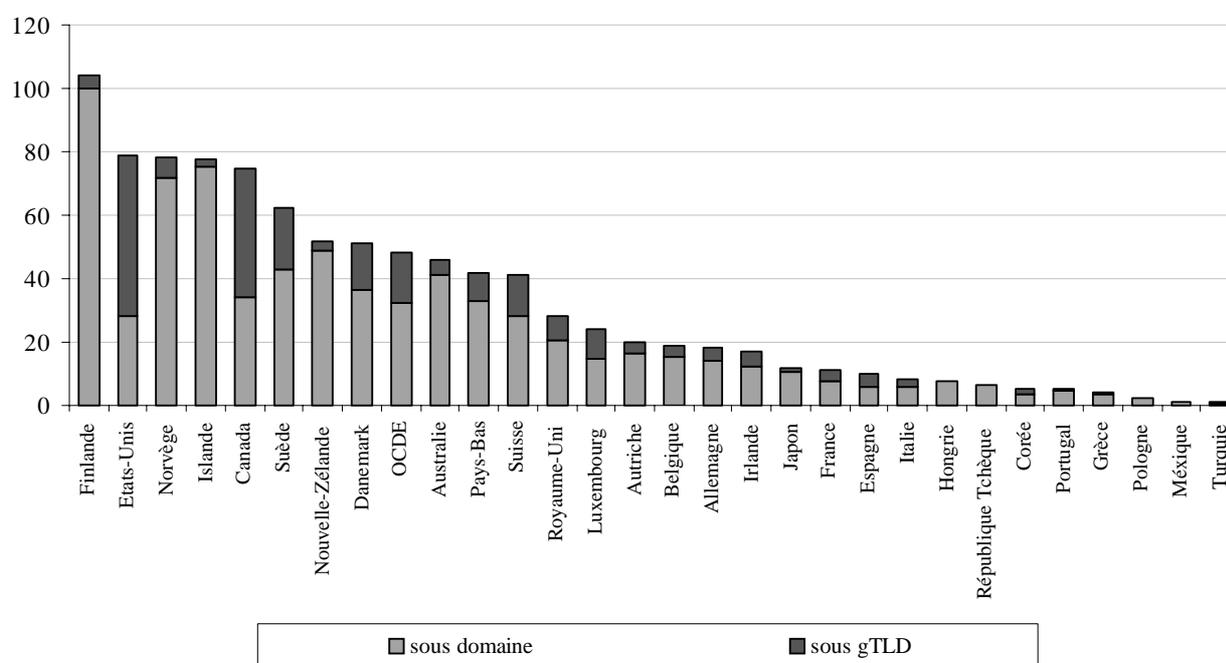
Source: <http://www.ci.infobeads.com>, novembre 1997.

43. Le World Wide Web (WWW) et le Protocole Internet (IP) se sont imposés pour la majorité des applications. La simplicité d'utilisation et l'adaptabilité à la plupart des PC, qui sont les principaux terminaux d'entreprises pour les réseaux locaux, de même que la facilité avec laquelle les applications d'Intranet et d'Internet peuvent être exploitées, ont joué un rôle important dans le succès du protocole IP

et dans le développement des applications de commerce électronique. Le fait que le protocole IP permette d'assurer différents types de trafic a également favorisé la croissance de la demande. Cette croissance est représentée au Tableau 4 qui indique le nombre d'hôtes Internet pour mille habitants dans les pays de l'OCDE<sup>18</sup>. Dans l'ensemble de la zone de l'OCDE, ce chiffre a doublé en 18 mois. Au cours du premier semestre 1998, le nombre d'hôtes a enregistré une forte progression dans plusieurs pays de l'OCDE.

44. En dépit de la forte croissance enregistrée, les perspectives du commerce électronique ne sont pas du tout les mêmes selon les pays de l'OCDE si l'on considère l'accès Internet comme la principale plate-forme pour ce type de commerce. Comme le montre la Figure 2, le nombre d'hôtes Internet varie très fortement selon les pays de l'OCDE. Les différences au niveau du taux de diffusion des hôtes font que les pays où ce taux est faible seront relativement lents à développer des services et applications de commerce électronique au niveau national.

Figure 2. Nombre d'hôtes Internet pour 1000 habitants, janvier 1998



### Abonnés résidentiels

45. Pour l'abonné résidentiel, si la rapidité d'accès au réseau et aux applications de commerce électronique est un critère important, le prix à payer reste le critère principal. Les analyses de l'OCDE ont montré que lorsque les redevances d'utilisation du réseau local et les redevances perçues par les fournisseurs de services Internet étaient faibles, le nombre d'abonnés augmentait beaucoup plus vite qu'en présence de tarifs élevés<sup>19</sup>. Toutefois, lorsque les redevances sont faibles ou forfaitaires, les périodes de connexion peuvent s'allonger, d'où un plus grand risque de saturation, c'est pourquoi les structures tarifaires doivent être étudiées avec le plus grand soin.

**Tableau 4. Nombre d'hôtes Internet pour 1000 habitants**

	Nombre d'hôtes par domaine		Nombre d'hôtes pour 1000 habitants		Taux de croiss. (jan-juil)	% du total des enregistrements sous des gTLD (com, .net, .org)	Nb d'hôtes (gTLD compris) rapporté au nb d'enregistrements dans le domaine pour 1000 habitants juillet 98
	janvier 98	juillet 98	janvier 98	juillet 98			
Australie	665403	750327	36,5	41,1	12,8	0,51	46,1
Autriche	109154	132202	13,4	16,2	21,1	0,18	20,2
Belgique	87938	153760	8,6	15,1	74,9	0,22	19,0
Canada	839141	1027571	28,0	34,3	22,5	6,75	74,9
Rép. Tchèque	52498	65672	5,1	6,4	25,1	0,02	6,7
Danemark	159358	190293	30,4	36,3	19,4	0,44	51,3
Finlande	450044	513527	87,5	99,9	14,1	0,13	104,3
France	333306	431045	5,7	7,4	29,3	1,31	11,4
Allemagne	994926	1154340	12,1	14,0	16,0	1,96	18,3
Grèce	26917	40061	2,6	3,8	48,8	0,04	4,4
Hongrie	46082	73987	4,6	7,4	60,6	0,02	7,8
Islande	17450	20678	63,7	75,5	18,5	0,00	77,7
Irlande	38406	44840	10,8	12,6	16,8	0,09	17,2
Italie	243250	320725	4,2	5,6	31,8	0,76	8,0
Japon	1168956	1352200	9,3	10,8	15,7	0,76	11,9
Corée	121932	174800	2,7	3,8	43,4	0,42	5,5
Luxembourg	4273	6145	10,2	14,7	43,8	0,02	23,8
Mexique	41659	83949	0,4	0,9	10,5	0,09	1,1
Pays-Bas	381172	514660	24,3	32,9	35,0	0,80	42,1
Nlle Zélande	169264	177753	46,5	48,8	5,0	0,06	51,7
Norvège	286338	312441	65,6	71,6	9,1	0,16	78,0
Pologne	77594	98798	2,0	2,6	27,3	0,02	2,6
Portugal	39533	45113	4,0	4,6	14,1	0,05	5,4
Espagne	168913	243436	4,3	6,1	44,1	0,83	9,9
Suède	319065	380634	36,1	43,0	19,3	0,95	62,4
Suisse	114816	205593	15,8	28,3	79,1	0,53	41,4
Turquie	24786	27861	0,4	0,4	12,4	0,20	1,0
Royaume-Uni	987733	1190663	17,0	20,5	20,5	2,57	28,4
Etats-Unis (.us, .mil, .edu, .gov)	6618382	7738298	24,4	28,5	16,9	75,90	78,8
.com	8201511	10301570	..	..	25,6	..	..
.net	5283568	7054863	..	..	33,5	..	..
.org	519862	644971	..	..	24,1	..	..
.int	672	853	..	..	26,9	..	..
.gov	497646	612725	..	..	23,1	..	..
.mil	1099186	1359153	..	..	23,7	..	..
.us	1076583	1302204	..	..	21,0	..	..
.edu	3944967	4464216	..	..	13,2	..	..
Total OCDE (y compris gTLD)	28593902	35473629	26,2	32,5	24,1	95,79	48,3
UE	4343988	5361444	11,6	14,4	23,4	10,34	19,3
Non-OCDE	1076098	1265371	0,2	0,3	17,6	4,21	0,4
Monde	29670000	36739000	5,1	6,3	23,8	100,00	9,3

Source: Network Wizards et OCDE

46. La libération d'une largeur de bande suffisante prendra du temps pour les abonnés résidentiels, cela en raison des coûts relativement élevés de construction de nouvelles boucles locales ou de mise à niveau des réseaux existants. De plus, le prix de l'accès, notamment dans les pays où les communications sur le réseau public commuté sont tarifées en fonction de leur durée, risque d'entraver le plein développement des applications de commerce électronique (voir ci-après la section sur la tarification). D'après des travaux antérieurs de l'OCDE<sup>20</sup>, alors que l'utilisation traditionnelle des réseaux de télécommunications pour la téléphonie ne donne pas lieu à de grands écarts dans la zone de l'OCDE, malgré les différentes méthodes de taxation des communications locales, les tarifs payés aux ETP par les usagers de services en ligne peuvent varier de 1 à 10 pour 20 heures par mois, et de 1 à 20 pour 40 heures.

47. L'interface avec l'utilisateur joue un rôle très important dans l'acceptation et l'utilisation généralisée du commerce électronique. Le terminal idéal pour les applications de commerce électronique doit être facile à utiliser, peu coûteux et pouvoir fonctionner avec les différents réseaux et protocoles. Il est évident que les applications de commerce électronique qui utilisent les terminaux couramment disponibles aujourd'hui, comme les PC, le téléphone et, dans une certaine mesure, la télévision, bénéficieront d'une longueur d'avance vis-à-vis du grand public. Toutefois, dans bien des cas, le stock existant de terminaux résidentiels devra être modernisé, qu'il s'agisse des PC ou des téléviseurs. Les entreprises qui se lancent dans le commerce électronique devront cependant revoir soigneusement leur politique d'accès aux consommateurs afin de tirer le meilleur parti de la base installée. En effet, le coût de remplacement des terminaux existants est relativement élevé pour le consommateur et les avantages procurés par le commerce électronique seront décisifs pour l'achat de nouveaux équipements. Les consommateurs n'investiront dans ces équipements que s'ils pensent tirer de réels avantages du commerce électronique.

### *Terminaux*

48. L'ampleur et la rapidité de croissance du commerce électronique dépendront de l'existence de terminaux appropriés pour accéder aux applications et de leur diffusion. Les terminaux, qui représentent l'interface initiale des utilisateurs (résidentiels et professionnels) pour accéder au commerce électronique par les diverses plates-formes, peuvent constituer le premier obstacle. Les boucles locales à haut débit et les applications perfectionnées du commerce électronique ne présentent guère d'intérêt pour les utilisateurs s'ils n'ont pas le moyen d'y accéder, si la capacité technique de leurs terminaux est très inférieure à celle requise par les applications et si les prix des terminaux sont élevés. La facilité d'utilisation des terminaux joue aussi un rôle clé dans leur diffusion.

49. Le PC est devenu un terminal potentiellement intéressant pour le commerce électronique en raison de sa base installée qui est relativement importante dans la zone de l'OCDE : en 1996, on comptait 18.6 PC pour 100 habitants dans l'ensemble de la zone OCDE, dont 27 pour l'Amérique du Nord, 14.9 pour l'Asie-Pacifique et 13.5 pour l'Europe (voir Tableau 5). Le PC est devenu le principal terminal permettant aux entreprises l'accès aux Intranets et à Internet.

50. Le PC a connu de grands bouleversements technologiques au cours des dernières années en termes de vitesse et de fonctions nouvelles. Ainsi, les PC peuvent désormais assurer des fonctions telles que le visiophone, la visioconférence et le courrier électronique. Dans le secteur des entreprises, il est probable que le PC restera le terminal le plus utilisé pour le commerce électronique. Sur le marché résidentiel, le prix et la complexité des PC pourraient toutefois demeurer une barrière, même si le rapport prix/performances s'est considérablement amélioré dernièrement.

51. L'accès aux réseaux s'est aussi amélioré : par exemple, les modems sur accès commuté qui fonctionnaient à 2400 bit/s au début des années 90 sont passés à 56 000 bit/s en 1998. Selon certains secteurs de l'industrie, le développement des ordinateurs de réseau pourrait constituer un moyen relativement bon marché d'accéder aux services en ligne, permettant ainsi de surmonter les inconvénients en matière de prix et de complexité. Cependant, la baisse considérable du prix des ordinateurs personnels risque d'entraver le démarrage de ce marché. Les boîtiers décodeurs pourront peut-être apporter aussi une solution relativement peu coûteuse pour le marché des abonnés résidentiels, du fait de la disponibilité de la télévision et de la simplicité de son interface utilisateur. La télévision numérique pourrait faciliter la croissance de ce marché grâce à une image améliorée, une capacité accrue et son potentiel d'interactivité. Un autre terminal en train de subir d'importantes transformations pour permettre l'accès à Internet est le téléphone, qui a aussi pour atout sa facilité d'utilisation et son taux de diffusion déjà très élevé.

52. Les décodeurs pour téléviseur, tels que la "Web-TV", sont des boîtiers capables de charger et de mémoriser des pages WWW Internet. Les dernières versions peuvent charger de nuit sur un disque dur intégré, via les infrastructures du câble ou terrestres, de nombreuses pages Web qui pourront être consultées dans la journée. L'interactivité de ces systèmes est souvent assurée via le réseau téléphonique. Aux Etats-Unis, de tels appareils sont proposés au prix de 300 \$ US environ, avec un abonnement mensuel de 19,95 \$ US pour le service Internet. Les prix annoncés pour l'Europe sont du même ordre. Certains systèmes offrent un accès ouvert à haut débit à l'Internet via un modem câble, qui rend inutile la mémorisation des pages. Ainsi Netchannel, au Royaume-Uni, propose le boîtier pour 399 £ (640 \$ US) auquel s'ajoute un abonnement mensuel de 14,95 £ (24 \$ US). Les prix ne sont donnés qu'à titre indicatif, pour permettre au lecteur de faire la comparaison du prix du terminal TV avec celui d'un PC. Une enquête réalisée en 1997 prévoit que 15,3 millions de ménages utiliseront la WebTV et d'autres terminaux Internet non PC d'ici l'an 2002<sup>21</sup>. A l'heure actuelle, 80 millions de PC sont déjà connectés à Internet, certaines prévisions tablent sur 200 millions d'unités d'ici 2002.

53. Le potentiel de la télévision comme interface du commerce électronique pour les abonnés résidentiels semble significatif car sa pénétration au niveau mondial est beaucoup plus élevée que celle du PC puisqu'on compte 56,9 téléviseurs environ pour 100 habitants (voir Tableau 5). Mais la TV est un terminal uniquement récepteur, c'est pourquoi des ajustements seront nécessaires pour permettre l'interactivité. Le passage à la télévision numérique, en renforçant les potentialités de la télévision, favorisera l'utilisation des terminaux TV pour le commerce électronique. Toutefois, la diffusion des téléviseurs numériques risque d'être lente, à moins que les consommateurs ne discernent des différences perceptibles entre les fonctionnalités et la qualité des téléviseurs numériques et analogiques. Le niveau moyen d'instruction des utilisateurs de PC est plus élevé et relativement plus technique que celui des téléspectateurs. L'amortissement des deux appareils diffère beaucoup : les utilisateurs de PC changent d'équipement après quelques années, alors qu'un téléviseur dure plus de 10 ans. La WebTV devra probablement être changée aussi souvent que les PC, dans la mesure où ce sont les développements matériels et logiciels des PC qui définiront le rythme des développements des produits du type WebTV.

54. L'accès à Internet est également possible par la WebTV. Ces terminaux sont actuellement disponibles sur le marché à des prix raisonnables. France Telecom et Com1 sont en train de développer un système de WebTV pour remplacer le Minitel, dont le prix devrait se situer autour de 200 \$ US<sup>22</sup>.

55. Au Royaume-Uni, on estime que la base installée des terminaux d'accès autres que des PC pour le commerce électronique atteindra près de 100 millions d'unités d'ici 2005. Les terminaux utilisant le téléviseur représenteront plus de la moitié du total, soit 50 millions de téléviseurs capables d'utiliser Internet d'ici la fin de 2005<sup>23</sup>.

**Tableau 5. Terminaux de communication dans la zone de l'OCDE, 1996**

	Lignes principales pour 100 habitants	Téléphones mobiles pour 100 habitants	PC pour 100 habitants	Téléviseurs pour 100 habitants
Total OCDE	46.8	10.9	18.6	56.9
OCDE Europe	43.7	7.2	13.5	48.9
OCDE Am. du Nord	50.2	12.3	27.0	65.5
OCDE Asie-Pacifique	47.8	17.8	14.9	60.5

Source: UIT, OCDE (pour certains pays, le nombre de téléviseurs est une estimation)

56. Certains services pourraient exiger des équipements terminaux supplémentaires, notamment des lecteurs de cartes à puce pour le paiement sécurisé, par exemple. L'infrastructure doit également permettre d'autres services comme les boîtes à lettres électroniques.

57. Bien que le développement et la distribution des terminaux relèvent principalement des secteurs fournisseurs, les pouvoirs publics peuvent jouer un rôle non négligeable en facilitant la diffusion de ces équipements. Leur mission principale est d'assurer un marché ouvert et concurrentiel pour que le prix des terminaux soit le plus bas possible. Les gouvernements pourraient aussi encourager l'industrie en assurant des normes ouvertes permettant l'interopérabilité. Des accords tels que l'Accord relatif aux technologies de l'information intervenu dans le cadre de l'OMC peuvent jouer un rôle utile pour améliorer les conditions de marché et faire baisser les prix des équipements terminaux. L'éducation des utilisateurs potentiels pourrait aussi favoriser le passage en douceur vers ces équipements. Dans certains cas, les gouvernements pourraient favoriser le développement du marché en établissant le cahier des charges des terminaux requis par les services publics et en lançant des projets pilotes (comme le Projet de réseau gouvernemental en Norvège). Les gouvernements peuvent par ailleurs faciliter l'accès au commerce électronique en installant dans les lieux publics des terminaux permettant d'accéder aux services gouvernementaux et autres services publics d'information. Le public pourrait ainsi se familiariser avec ces terminaux et apprendre à les utiliser pour le commerce électronique.

### 3. LA CONNEXION AUX INFRASTRUCTURES D'INFORMATION

58. Le commerce électronique, qui résulte lui-même de la convergence et de la numérisation des technologies et services, se développe au moment où les différents marchés des télécommunications fusionnent, du fait de la convergence et de l'expansion des services de transport (téléphonie) et de radiodiffusion de contenus (télévision essentiellement), qui constituaient auparavant deux segments de marché séparés. Du point de vue technique, cette convergence peut prendre plusieurs orientations en permettant notamment la fourniture aux consommateurs de services multimédia par les exploitants de télécommunications, le développement de divers systèmes multicanaux (télévision par câble, radiodiffusion directe par satellite, service de distribution hyperfréquences multichânes, "câble sans fil") et l'apparition de services de télécommunications compétitifs fournis par les câblo-opérateurs et d'autres nouveaux exploitants.

59. Le commerce électronique offre aux exploitants de réseau un large éventail potentiel de services pour justifier leurs projets d'expansion des réseaux. La dimension économique du développement de l'infrastructure s'en trouve modifiée. Autrefois, l'investissement se justifiait par un ensemble de services limité. Comme on le verra dans la section suivante, il est important que chaque plate-forme d'infrastructure puisse participer à la logistique nécessaire pour répondre aux nombreuses opportunités de marché associées au commerce électronique.

### *Les infrastructures sous-jacentes*

60. Les infrastructures, telles que le RTPC, bien qu'elles soient actuellement utilisées pour le commerce électronique, devront être mises à niveau en raison de la largeur de bande nécessaire aux nouveaux services. Il est donc pertinent de se demander dans quelle mesure les infrastructures existantes sont adaptées au commerce électronique. La réponse à cette question doit être prospective, étant donné la rapidité de l'évolution et du développement d'applications potentiellement utiles pour le commerce électronique. On trouvera ci-après un bref récapitulatif des atouts et des inconvénients des différentes infrastructures de commerce électronique.

### *Autres solutions pour la boucle locale*

61. Actuellement, la plupart des ménages ou abonnés professionnels sont raccordés au réseau de communications par une paire de fils en cuivre, qui fait partie du RTPC. Cette **boucle locale** donne également accès aux réseaux pour données à commutation de paquets publics et privés, et est utilisée pour fournir des services pour données, principalement à l'intention des abonnés professionnels. Il faut également mentionner les réseaux de radiodiffusion, notamment les réseaux de câble coaxial, les réseaux hertziens terrestres et les réseaux par satellite. Ce sont ces infrastructures de base sur lesquelles s'appuiera, dans une large mesure, le commerce électronique. Cependant, elles ont été conçues principalement pour des messages courts et des profils d'appel relativement prévisibles, et ne permettent pas encore de mettre en œuvre de nombreuses applications nouvelles exigeant des transferts de volumes considérables de données (signaux vidéo ou graphiques, par exemple) ou de répondre de façon systématique à une demande soutenue sans dégradation de la qualité. Internet, qui utilise des technologies de transmission de données par commutation de paquets -- lesquelles sont applicables sur la plupart des réseaux précités -- a été salué comme le support capable d'assurer le développement et la diffusion rapides du commerce électronique. La présente section décrit de façon plus détaillée les développements actuels des infrastructures.

62. Dans plusieurs pays de l'OCDE, les exploitants en place élargissent et modernisent actuellement leurs infrastructures, et partent en général des infrastructures existantes. Ainsi, les ETP numérisent leurs boucles locales en introduisant des lignes RNIS et xDSL (voir ci-dessous) et les câblo-opérateurs intègrent des circuits de retour et équipent leurs réseaux de modems câble pour l'accès Internet à haut débit. Avec la libéralisation des marchés des télécommunications, de nouveaux entrants commencent à offrir des services. Beaucoup investissent toutefois dans des infrastructures intéressant principalement le marché des entreprises : en effet, le rendement des capitaux investis serait plus rapide et plus sûr sur ce marché que sur le marché résidentiel.

63. Pour disposer de réseaux à haut débit compétitifs, notamment de boucles locales à grande vitesse, il faudra consacrer de lourds investissements à la modernisation des réseaux. Le type de réseau le plus courant, le réseau téléphonique public commuté (RTPC), pourra acheminer du trafic à large bande sur des lignes d'abonnés numériques à haut débit et assurer la commutation du trafic grâce à une

hiérarchisation plus simple et plus flexible du réseau. Mais de la même manière, les réseaux de câble coaxial actuellement utilisés pour la diffusion unidirectionnelle de programmes de télévision pourront acheminer du trafic dans les deux sens grâce à la modernisation des points de distribution par câble au moyen de fibres optiques. Les câblo-opérateurs pourront ainsi proposer une plate-forme pour le commerce électronique, qui tire parti de leurs capacités de diffusion à large bande. Enfin, les technologies sans fil dans la boucle locale pourraient renforcer la concurrence et offrir un conduit efficace pour accéder au commerce électronique (voir ci-après, section sur les réseaux mobiles et sans fil). Pour que les applications de commerce électronique puissent être exploitées avec succès sur les différents réseaux, des services et fonctions de réseaux supplémentaires sont nécessaires, notamment des systèmes d'adressage pour atteindre les utilisateurs du commerce électronique, la portabilité des adresses et la portabilité des numéros utilisés pour le courrier électronique.

64. Les sections ci-après décrivent de façon plus détaillée les diverses infrastructures.

#### *Réseaux à commutation de circuits*

65. Le RTPC jouera un rôle clé dans le développement du commerce électronique, dans la mesure où la plupart des consommateurs potentiels sont raccordés à ce réseau. Le RTPC a été conçu pour des services de téléphonie vocale, ce qui a une incidence sur sa largeur de bande, ses techniques de codage et sa capacité de commutation. Ainsi, la capacité de commutation est basée sur la répartition statistique des profils d'appels vocaux, c'est-à-dire par la répartition du nombre de circuits occupés dans le temps et de l'occupation par circuit, autrement dit sur la durée des appels. Le commerce électronique modifie de façon substantielle les profils d'appel et la durée des connexions. De plus, dans certains pays, le RTPC n'est pas entièrement numérisé. Cela signifie que certains éléments de réseau en place utilisés pour améliorer les services vocaux n'acceptent pas les fréquences élevées, ce qui pénalise les transmissions numériques.

66. La plupart des abonnés résidentiels utilisent des modems analogiques pour accéder par l'intermédiaire de leurs FSI à des services Internet. Les modems analogiques, à des vitesses de 28,8 kbit/s ou 33,6 kbit/s par exemple, transforment temporairement le signal numérique entre le serveur Internet et l'ordinateur de l'utilisateur en un signal analogique pour qu'il puisse transiter par la boucle locale. Les modems rapides à 56 kbit/s utilisent d'autres techniques. L'UIT a récemment approuvé une norme générique, et les différents systèmes propres à certains constructeurs sont en train de s'adapter à celle-ci.

67. La numérisation du RTPC permet d'obtenir des canaux de données ayant des capacités de 56kbit/s ou 64kbit/s, qui constituent une base commune pour des services voix et données et facilitent la mise en œuvre de nouvelles fonctions et services à valeur ajoutée. Le RNIS est une norme de réseau à commutation de circuit qui offre deux canaux fixes pour la voix ou les données, plus un canal additionnel pour données, réservé aux données d'établissement de l'appel et aux données utilisateur. La numérisation du RTPC progresse rapidement, la moyenne pour l'OCDE étant passée d'environ 40 pour cent des lignes d'accès principales en 1990, à 83 pour cent en 1995<sup>24</sup>. Cependant, d'autres investissements sont nécessaires pour permettre aux réseaux de faire face à l'évolution de la demande du point de vue tant de la capacité que de la durée des appels en raison du développement du trafic de données.

68. Le succès du RNIS varie grandement selon les pays de l'OCDE. Dans certains pays, cette technologie fait l'objet d'une promotion soutenue et d'une tarification voisine de deux lignes fixes 'normales', alors que dans d'autres pays elle reste beaucoup plus coûteuse, et la demande d'une installation RNIS à la société locale de téléphone peut prendre plusieurs mois. Par ailleurs, les coûts d'utilisation varient : dans certains pays, le coût par canal est le même que pour une ligne analogique, alors que dans d'autres il est beaucoup plus élevé. Aux Etats-Unis, des redevances d'utilisation (tarification à la durée)

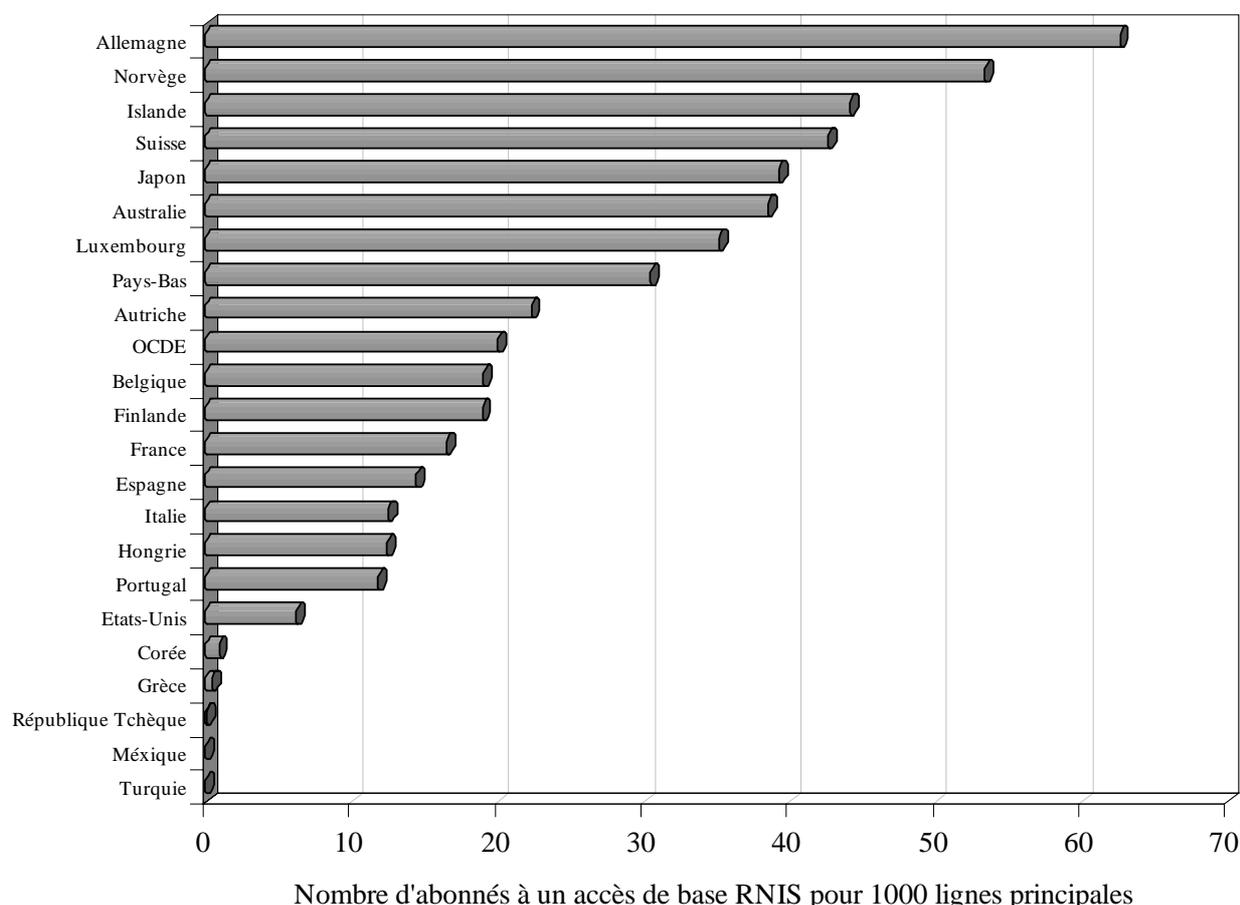
sont perçues sur les lignes RNIS mais pas sur les lignes analogiques. Dans certains pays, il reste difficile de trouver des FSI qui acceptent les accès RNIS et ceux qui le font font souvent payer aux abonnés des redevances mensuelles supplémentaires qui s'ajoutent à la location de la ligne. La Figure 3 indique le nombre d'abonnés bénéficiant d'un accès de base RNIS rapporté au nombre de lignes principales.

69. Bien que le RNIS offre davantage de bande passante pour les services pour données et une grande flexibilité pour combiner services vocaux et services pour données, les applications futures de commerce électronique nécessiteront sans doute des largeurs de bandes, encore plus importantes. Celles-ci pourraient être obtenues sur le RTPC grâce à un ensemble de techniques d'accès à haut débit désignées collectivement par l'expression de "ligne d'abonné numérique" (xDSL pour Digital Subscriber Line).<sup>25</sup> L'ADSL peut aussi se substituer au RNIS avec l'avantage que le consommateur peut effectuer lui-même le branchement, ce qui abaisse les coûts d'installation pour l'opérateur. Ces techniques optimisent la capacité de transmission de données des paires torsadées en cuivre. De nombreuses expérimentations sur le terrain et des utilisations opérationnelles des ADSL et autres xDSL montrent que ces techniques permettent des transmissions à large bande à des débits supérieurs à 50 Mbit/s sur des circuits de boucle locale en fil de cuivre. Les lignes à haute capacité utilisées actuellement par les gros utilisateurs professionnels<sup>26</sup>, telles que les E1 et les T1, sont trop coûteuses pour le marché résidentiel.

70. La proportion de fibre optique dans la boucle locale est encore limitée, principalement du fait des coûts des équipements d'extrémité du réseau optique<sup>27</sup>. Par exemple, aux Etats-Unis, les réseaux en fibre optique représentent moins de 10 % des réseaux de câble installés à ce jour<sup>28</sup>. En général toutefois, la part de la fibre optique comme support de transport physique dans les RTPC est en progression. Des gains de capacité sont obtenus en augmentant les débits sur les canaux optiques en place grâce à des techniques de multiplexage par répartition en longueur d'onde et des techniques permettant la transmission en duplex intégral sur la même fibre. Toutefois, certaines techniques prometteuses à base de modem sur le réseau en cuivre, comme le xDSL, ainsi que l'utilisation des réseaux de radiodiffusion, offrent des solutions de remplacement à la fibre optique dans la boucle locale. Des solutions de remplacement, comme les technologies sans fil dans la boucle locale, donnent aussi la possibilité d'augmenter la largeur de bande pour un coût relativement faible.

71. A l'échelle internationale, la capacité des réseaux de câbles sous-marins s'est considérablement accrue : ainsi entre l'Europe et l'Amérique du Nord, cette capacité est passée de 5.1 Gb/s en 1994, à 45 Gb/s en 1997 et, selon les prévisions, elle devrait atteindre 167 Gb/s à la fin de 1999<sup>29</sup>. La libéralisation du régime des participations étrangères dans les câbles sous-marins par les signataires de l'Accord de base de l'OMC sur les télécommunications favorise également l'installation de nouveaux câbles.

72. Depuis plusieurs années, dans la plupart des pays de l'OCDE les capacités et la flexibilité augmentent dans les réseaux à commutation de circuit. Ce surcroît de flexibilité du réseau est rendu nécessaire du fait des caractéristiques différentes, dès que les services émergents n'ont pas les mêmes caractéristiques que la téléphonie vocale. D'où un besoin de flexibilité dans l'affectation de la bande passante aux différents services et dans la gestion des services de façon quasi-simultanée, afin de pouvoir commuter en même temps différents services ayant différents débits de transmission. Ceci a conduit au développement du protocole de transmission de la hiérarchie numérique synchrone (SDH, Synchronous Digital Hierarchy, norme UIT) et de Sonet (Réseau optique synchrone, Amérique du Nord) et à la technique du mode de transfert asynchrone ATM (Asynchronous Transfer Mode). L'ATM est une technique à base de cellules similaire en certains points à un réseau à commutation de paquets, mais elle permet des connexions de circuits indispensables à une large gamme de services, notamment des services de données. Le transfert de données par l'ATM ne se limite pas aux niveaux les plus élevés du réseau, afin que les consommateurs ayant besoin de bandes passantes très élevées puissent se connecter directement à l'ATM.

**Figure 3. Nombre d'abonnés à un accès de base RNIS pour 1000 lignes principales, 1997**

### *Réseaux pour données*

73. A la différence du RTPC à commutation de circuits, les réseaux (publics) pour données à commutation de paquets sont des réseaux construits pour transporter des données regroupées dans ce qu'on appelle des "paquets". Ces types de réseaux sont également appelés réseaux X.25. Le relais de trame est une norme d'interface pour données de type paquets normalisée qui permet de transmettre des flux de données sur des réseaux étendus ou locaux, à des vitesses allant de 64 kbit/s à 45 Mbit/s. La technique du relais de trame est plus évoluée que la technique des réseaux X.25 et devrait se substituer à ces derniers. Bien qu'elle soit déjà largement diffusée aux Etats-Unis depuis quelques années, les opérateurs asiatiques et européens n'ont commencé à percevoir ses avantages que récemment, lorsqu'ils ont commencé à s'intéresser aux services de données. Les réseaux à commutation de paquets sont utilisés pour transporter des données entre ordinateurs, et ils sont devenus populaires auprès des entreprises pour l'échange de données. Un certain nombre de systèmes spécifiques de ce type ont été mis en oeuvre, comme le réseau SWIFT (Society for World-wide Interbank Financial Telecommunications) pour l'échange de données entre banques, les systèmes spécialisés pour les réservations aériennes et l'échange d'informations touristiques ou encore le système français d'information Minitel. Les réseaux pour données, aussi bien publics que privés, et le RNIS de type circuit forment les bases du réseau Internet, lequel apparaît lui-même comme la préfiguration de ce que sera le commerce électronique. Du fait de la convergence entre infrastructures et services et de la concurrence pour l'accès à Internet, la plupart des infrastructures

deviennent des réseaux de données, ce qui a un effet sur le rythme d'innovation dans les réseaux de communication : l'association de réseaux IP et de terminaux informatiques conduit à des changements et des innovations beaucoup plus rapides que ce n'était le cas jusqu'à présent avec les réseaux de télécommunication à commutation de circuits. Dans le même temps, la concurrence entre les différentes technologies stimule l'innovation, les fabricants d'équipements et les exploitants essayant d'obtenir un avantage concurrentiel.

### *Réseaux de radiodiffusion*

74. Les réseaux de télévision par câble peuvent acheminer de gros volumes de données, mais essentiellement dans une seule direction, c'est à dire vers le consommateur. Nombre de ces réseaux sont en cours de modernisation pour permettre la communication dans les deux sens, et ils sont souvent équipés en fibres optiques. D'autres réseaux présentent des caractéristiques analogues, notamment les réseaux de radiodiffusion terrestre et les réseaux de diffusion par satellite. Ceux-ci représentent une solution de remplacement intéressante pour l'infrastructure du RTPC et ils offrent l'avantage d'avoir une grande largeur de bande potentielle. La fonction de radiodiffusion apparaît comme un atout, compte tenu des caractéristiques escomptées des applications de commerce électronique, dans lesquelles l'essentiel des échanges de données devrait se faire du réseau vers le consommateur. Les applications de télévision à péage sont parmi les premières applications de commerce électronique sur les réseaux de radiodiffusion.

75. A l'heure actuelle, différentes technologies propres aux constructeurs sont utilisées pour les modems câble. L'absence d'une norme commune rend plus risqués pour les câblo-opérateurs les lourds investissements dans les modems câble du fait de l'incertitude créée par l'absence de compatibilité, qui ralentit probablement la diffusion des services de télécommunication à haut débit sur le câble mais les initiatives visant à développer des normes technologiques communes sont prometteuses et ces normes devraient être opérationnelles dans les douze prochains mois. Différentes options substitutives de la boucle locale sont expérimentées en Europe (Tableau 6).

76. Pour un coût relativement modéré, les données peuvent aussi être envoyées dans l'intervalle de suppression de ligne du signal vidéo sur un réseau à câble. Des systèmes ont été développés pour permettre aux exploitants d'adapter les vitesses de téléchargement en fonction du nombre de lignes TV affectées au transport de données, ce qui donne des vitesses de 128 kbit/s à 300 kbit/s à un prix annoncé de 5 \$ US par mois<sup>30</sup>. L'une des méthodes consiste à utiliser un décodeur spécifique pour la réception des données, la voie de retour empruntant le canal radiofréquence, le satellite ou le réseau téléphonique. L'utilisation de l'intervalle de suppression de ligne dans les signaux de radiodiffusion peut être une solution peu coûteuse, en particulier en combinaison avec le téléviseur comme interface de commerce électronique. Les réseaux sans fil et par satellite à large bande devraient en principe jouer un rôle plus important à long terme, en particulier avec l'avènement des satellites placés sur une orbite terrestre basse et de projets comme Teledesic.

77. Comme les réseaux de radiodiffusion terrestres, les réseaux de diffusion par satellites géostationnaires sont capables de transmettre de gros volumes de données vers l'utilisateur. Ils sont déjà utilisés pour le téléchargement de données Internet sur PC. Une liaison par modem sur le RNIS assure la connexion de retour et donc l'interactivité. Comme le système permet de couvrir une vaste zone géographique, les petites entreprises peuvent atteindre une large clientèle sans surcoût. A l'heure actuelle, la remontée des informations est souvent assurée par la ligne téléphonique, mais de nouveaux réseaux de satellites en orbite basse (LEO, Low Earth Orbit), associés aux réseaux cellulaires mobiles, mettront l'infrastructure satellitaire interactive à la portée des abonnés résidentiels et assureront des transmissions large bande sans les délais de propagation souvent rencontrés avec les satellites géostationnaires<sup>31</sup>.

**Tableau 6. Expérimentations des différentes solutions substitutives de la boucle locale en Europe**

<b>Développement des infrastructures dans l'Union européenne - Situation au mois de mars 1997</b>				
	<b>Services ATM commerciaux</b>	<b>ADSL</b>	<b>Modernisations en cours de réseaux câblés</b>	<b>Expérimentations de modems câble</b>
<b>Autriche</b>	n.d.	n.d.	quelques-unes	n.d.
<b>Belgique</b>	oui	expérimentations	quelques-unes	n.d.
<b>Danemark</b>	oui	expérimentations	oui	oui
<b>Finlande</b>	oui	Lancement commercial en 1997	oui	oui (offre commerciale limitée)
<b>France</b>	oui	expérimentations	oui	oui (offre commerciale limitée)
<b>Allemagne</b>	oui	expérimentations	oui	oui
<b>Grèce</b>	prévu dans deux ans	prévu	n.d.	n.d.
<b>Irlande</b>	prévu	expérimentations	quelques-unes	n.d.
<b>Italie</b>	oui	expérimentations	n.d.	prévue
<b>Pays-Bas</b>	oui	expérimentations	oui	oui (offre commerciale limitée)
<b>Norvège</b>	oui	prévu	oui	prévue
<b>Portugal</b>	oui	planifié	non	n.d.
<b>Espagne</b>	oui	expérimentations	oui	oui
<b>Suède</b>	oui	Lancement commercial en 1997	oui	n.d.
<b>Royaume-Uni</b>	oui	Lancement commercial en 1997	oui	oui (offre commerciale limitée)

n.d. = information non disponible  
Source: ACTS: La société européenne de l'information à la croisée des chemins ; orig. : Databank Consulting 1997; pour les expérimentations de modems câble, Ovum 1997.

*Réseaux mobiles et sans fil*

78. Dans les pays de l'OCDE, le marché des télécommunications cellulaires mobiles a connu une croissance spectaculaire qui ne se dément pas<sup>32</sup>. Environ 11 pour cent de la population des pays de l'OCDE possède un téléphone mobile, alors que près de 47 pour cent dispose d'une connexion fixe<sup>33</sup>. En dépit des limitations actuelles de la vitesse des services de données, l'importance des communications mobiles pour le commerce électronique ne doit pas être sous-estimée. Bien que leur faible bande passante pénalise certaines applications utilisant des graphiques ou la vidéo, de nombreuses applications peuvent avoir une interface beaucoup plus simple. Les transactions de courrier électronique et de banque à domicile par exemple ne nécessitent qu'une largeur de bande très faible et pourraient se généraliser parmi les usagers des communications mobiles. Les systèmes utilisant des cartes à puce, tels que le GSM, sont une excellente plate-forme de commerce électronique, dans la mesure où l'interface standardisée de la carte à puce est d'utilisation simple et autorise une large palette de services et fonctions standardisées, en matière de sécurité par exemple.

79. Le commerce électronique empruntant les réseaux de télécommunication mobiles se développera probablement dans deux grandes directions. D'un côté, des applications de commerce électronique qui communiquent directement avec des téléphones mobiles, de l'autre des applications de commerce électronique qui communiquent, via un réseau pour mobiles, avec un ordinateur portable. Ces

dernières auront besoin de télécommunications mobiles à très large bande passante, dans la mesure où les ordinateurs portables joueront un rôle important en faveur de la vente par voie électronique.

80. Il existe à l'heure actuelle différents projets de systèmes mobiles de troisième génération qui permettront d'accroître la capacité du réseau afin de connecter davantage de clients à des systèmes mobiles et d'offrir plus de bande passante. Les systèmes mobiles de troisième génération visent en outre à introduire la mobilité dans les réseaux publics, les réseaux d'entreprise et les réseaux pour particuliers.

81. Les services de distribution multipoint locaux (LMDS) offrent également des possibilités d'accès à large bande. Il s'agit d'un service radio pouvant fournir un accès Internet à un débit 100 fois supérieur à celui des modems actuels, ou acheminer plus de 200 canaux vidéo simultanément. Aux Etats-Unis, la FCC a interdit aux exploitants et compagnies de câble établis de soumissionner au sein de leur région pour les fréquences requises pour le LMDS, positionnant ainsi ces services comme une technologie de réseau concurrente des technologies existantes. Les essais de LMDS ont surtout concerné des opérateurs de services vidéo résidentiels (par exemple au Japon, en Corée et en Europe), mais il est probable que les exploitants nord-américains fourniront un bouquet de services de données à haut débit, combinés à des services vocaux, des services Internet sans fil et des services vidéo multicanaux.

#### Réseaux de distribution d'électricité

82. La transmission de données sans interférence sur les réseaux de distribution d'électricité, démontrée par Nortel et Norweb, peut aussi être une option pour le commerce électronique, dans la mesure où il serait relativement peu coûteux de laisser la connexion établie en permanence<sup>34</sup>. Ces deux sociétés projettent d'utiliser les lignes de transport électriques d'United Utilities au Royaume-Uni pour offrir une connexion Internet à grande vitesse (jusqu'à 1 mégabit par seconde - environ 10 fois les vitesses actuelles du RNIS) et elles vont lancer une expérience commerciale chez 2 000 particuliers au printemps 1998. Le système fait appel à des fibres optiques ou des liaisons radio entre les sous-stations électriques locales, les données étant ensuite acheminées sur les câbles électriques jusque chez le particulier. Pour envoyer et recevoir des données sur ce réseau, les PC doivent être dotés de matériels et logiciels supplémentaires (pour un coût estimé à moins de 326 \$ US)<sup>35</sup>.

## 4. ACCES AUX PLATES-FORMES D'INFRASTRUCTURE

### *Grands principes d'action*

83. Le développement d'un marché électronique accroît l'importance économique et stratégique des infrastructures de l'information dans l'ensemble des secteurs économiques. *Ces infrastructures seront capables d'offrir directement aux usagers toute une gamme de services de commerce électronique, en regroupant transport, accès et transactions commerciales.* Elles fourniront également la plate-forme nécessaire pour d'autres transactions, qu'il s'agisse d'acheter des marchandises, d'accéder à des divertissements ou de faire appel à l'administration. Etant donné que les réseaux et les marchés des communications auront une influence sensible sur la forme que prendra à l'avenir l'échange économique<sup>36</sup>, il pourrait être opportun de commencer à *redéfinir* le cadre d'action des pouvoirs publics en matière de réseaux de communications mais toujours en tenant compte de l'impact du regroupement sur la concurrence. Les politiques relatives aux réseaux devraient s'attacher de plus en plus à instaurer *des conditions de libre accès* pour les utilisateurs du commerce électronique, veiller à ce que les conditions du marché favorisent *la constitution de la capacité des réseaux*, assurer leur *interconnexion* et leur

*interopérabilité*, et veiller à ce qu'elles soient *largement disponibles à un prix abordable*. Il pourrait aussi être utile de regarder la neutralité du traitement réglementaire des infrastructures lorsqu'elles sont utilisées pour des services analogues, en particulier pour le commerce électronique.

84. Les pays de l'OCDE souscrivent tous au principe fondamental selon lequel le commerce électronique doit se développer dans un cadre concurrentiel fondé sur des systèmes ouverts. Les gouvernements doivent commencer à réfléchir à ce que cela implique pour les différents modèles appliqués sur différents marchés des télécommunications. Parmi les questions qui se posent aux pouvoirs publics, on peut mentionner les suivantes :

- Les objectifs de la réglementation ont-ils changé et sur quelle base s'appuiera la réglementation ?
- Dans quelle mesure faudra-t-il modifier les lois, réglementations et principes réglementaires ?
- Quelles sont les conséquences pour les organes réglementaires ?
- Sur quels critères s'abstenir de réglementer ?
- Les conditions d'application de principes comme la non-discrimination vont-elles évoluer ?

85. Avec l'ouverture des réseaux au commerce électronique, un grand nombre d'entre eux ne peuvent plus être considérés comme spécialisés dans un type de service. Cette évolution peut avoir des conséquences importantes pour les réglementations futures, dans la mesure où l'utilisation de certains de ces réseaux est régie historiquement par des réglementations spécifiques aux réseaux ou aux services, comme pour la téléphonie vocale et la radiodiffusion. Il se pourrait que certains cadres réglementaires freinent l'utilisation de certaines infrastructures de réseau et rendent difficile la fourniture de prestations de commerce électronique d'offrir des prestations de commerce électronique intégrant des services vocaux, audio, vidéo et autres services de transmission de données, et d'ajouter des fonctions d'interactivité à des fonctions de radiodiffusion. En conséquence, les opportunités dynamiques offertes par le commerce électronique pour l'utilisation des infrastructures pourraient exiger un réajustement des réglementations sectorielles pour que les infrastructures puissent être utilisées de façon plus large et efficace. L'évolution de la nature des services (illustrée par le commerce électronique) et des fonctionnalités pourrait exiger un accès ouvert aux diverses technologies de réseau sous-jacentes pour la plus large gamme possible de services de commerce électronique. Outre l'ouverture des marchés pour permettre le développement d'applications de commerce électronique, la concurrence va aussi stimuler l'accélération des améliorations en cours dans les infrastructures existantes, comme l'augmentation des capacités, la modernisation pour le trafic bidirectionnel, la flexibilité et la fiabilité.

86. Du point de vue de la politique des télécommunications, l'expansion du commerce électronique implique d'étudier de plus près comment les politiques devraient éventuellement évoluer pour soutenir tous les types d'application, notamment le multimédia, la téléphonie et le commerce électronique.

87. Une des caractéristiques structurelles essentielles d'une économie en réseau -- c'est-à-dire d'une économie fondée sur le commerce électronique -- est que plusieurs services d'un côté, et plusieurs utilisateurs de l'autre, partagent des ressources communes largement accessibles qui leur assurent un accès mutuel. Aussi est-il clair que l'accès à ces ressources - les infrastructures de communications - et leur utilisation, pour les applications et les services de commerce électronique et pour les utilisateurs, doivent être assurés pour que le commerce électronique se développe et se diffuse rapidement. Dans la plupart des

pays Membres de l'OCDE, l'accès aux services de téléphonie vocale assurés sur le réseau téléphonique public commuté s'est ouvert à la concurrence, parfois depuis peu de temps. Même si, dans la majorité des pays, l'accès au réseau est maintenant quasi-universel, des segments importants de la population ne sont toujours pas connectés aux réseaux de télécommunications. Dans de nombreux pays aussi, les possibilités d'accès varient considérablement entre les grandes villes et les zones rurales. Ces facteurs pourraient limiter les possibilités de participation de certains acteurs au commerce électronique. Toutefois, tous les pays de l'OCDE attachent une priorité élevée à la réalisation et au maintien du service universel pour la téléphonie vocale.

88. Pour le commerce électronique, il faut non seulement assurer le raccordement généralisé des abonnés résidentiels et professionnels, mais aussi favoriser la mise à disposition de ressources de réseau adéquates. Outre l'accès physique, il est essentiel que les fournisseurs de services et les usagers bénéficient d'un accès commercial adéquat aux réseaux.

89. Or, s'agissant de stimuler le développement des réseaux et de leurs capacités, et de répondre aux besoins du commerce électronique, on peut s'interroger sur le rôle actuel des cadres réglementaires. Il importe de rappeler à cet égard que, dans plusieurs pays de l'OCDE, les marchés des communications traversent une phase de transition, les monopoles cédant la place à des marchés concurrentiels. De ce fait, leur environnement tend à privilégier les exploitants d'infrastructures en position forte sur le marché, et à restreindre les possibilités offertes aux acteurs du marché d'exploiter la convergence des technologies et des services. Si ces réglementations asymétriques semblent nécessaires pour développer la concurrence, les responsables de la réglementation devront bien peser leurs avantages et leurs coûts de façon à ce que toutes les entreprises soient incitées à investir dans la mise à niveau de leurs infrastructures. *Dans ce cadre, les autorités chargées de la réglementation doivent également prendre en compte les opportunités économiques et sociales plus vastes offertes par le commerce électronique.*

### ***Elargir la concurrence et faciliter la convergence***

90. Les inefficacités économiques qui accompagnent souvent une limitation de la concurrence au niveau des infrastructures peuvent retarder la croissance des applications de commerce électronique, et les gains économiques et sociaux que le commerce électronique peut procurer. Il importe donc que les responsables de la réglementation étudient et reconsidèrent les possibilités d'élargissement de la libéralisation aux réseaux de l'ensemble des marchés des communications, et d'extension du processus de restructuration des marchés déjà en cours aux infrastructures et services de télécommunications.

91. Comme la section précédente l'a montré, chacune des infrastructures disponibles présente des caractéristiques propres, qui pourront s'accompagner de certains avantages relatifs. Mais toutes peuvent être utilisées pour le commerce électronique. Il ne semble pas qu'il y ait lieu pour les gouvernements de privilégier ou de désavantager certaines de ces technologies en tant qu'infrastructures à l'usage du commerce électronique. Il serait en outre dangereux de 'choisir des vainqueurs' et de favoriser une seule infrastructure ou technologie considérée comme idéale pour le commerce électronique, car cela freinerait le développement de solutions de substitution et restreindrait la liberté de choix des fournisseurs de services et des utilisateurs.

92. Le fait que de nombreux exploitants de télécommunications publiques établis occupant une position dominante, notamment en Europe, possèdent d'importantes infrastructures de remplacement, par exemple des réseaux de télévision par câble, va gêner le développement d'autres infrastructures, freiner la concurrence au niveau des infrastructures des réseaux et réduire les incitations à améliorer la capacité de la boucle locale pour le commerce électronique. Ce phénomène pourrait avoir un impact négatif sur le

développement du commerce électronique. De telles restrictions ne devraient pas s'appliquer aux nouveaux entrants non-dominants. D'autres pays considèrent que la possession d'infrastructures de télécommunications ou de télévision par câble n'est pas en soit un obstacle à la concurrence, et font valoir que le démantèlement pourrait au contraire aller à l'encontre de la convergence.

93. Les mesures de protection réglementaire s'appliquant à tout le secteur des communications conserveront leur importance, même dans un contexte concurrentiel, pour faire en sorte que les règles du jeu soient équitables pour les nouveaux concurrents, lorsqu'ils développent leurs infrastructures et leur clientèle, et que les objectifs sociaux requis (notamment le service universel) puissent être atteints. Nombre de ces mesures de protection ont été élaborées au cours du processus d'introduction de la concurrence sur le marché des télécommunications. Elles demeurent pertinentes lorsqu'il s'agit plus généralement de mettre en place des réseaux concurrentiels auxquels il est possible d'accéder pour tout un éventail de services, qu'il s'agisse de divertissements, de services de contenu, de services vocaux, etc.

94. La convergence technologique, dans le contexte de la numérisation des services, offre une occasion unique de faciliter rapidement le développement du commerce électronique en permettant que toutes les infrastructures puissent fournir n'importe quel type de service (voix, image, son et texte). En effet, elle stimulera la concurrence nécessaire aux investissements visant à assurer la mise en place de boucles locales à haut débit.

95. Par ailleurs, la convergence gomme de plus en plus les limites traditionnelles au sein du secteur des communications (télécommunications, télévision par câble, radiodiffusion par satellite et radiotéléphonie cellulaire), et entre l'industrie des communications, celle de l'information et du contenu, et celle des technologies de l'information. De fait, la convergence est un phénomène largement reconnu tant au niveau de la technologie que des infrastructures de réseau. Toutefois, cela ne signifie pas que la convergence des marchés (et des intervenants) et des services suivra automatiquement. La question est donc de savoir comment mettre au point une approche réglementaire horizontale équilibrée et assurer l'accès aux réseaux et aux passerelles numériques dans le contexte de la convergence. Grâce au format commun fourni par la numérisation, il n'est plus nécessaire de faire dépendre les services numériques d'une plate-forme spécifique pour leur fourniture. Cette prolifération de conduits, ainsi que les améliorations au niveau des performances et du coût des technologies, entraînent une extraordinaire extension du champ d'application, de la nature et du coût de la livraison d'applications de communication. La convergence pourrait aussi offrir de nouvelles perspectives pour atteindre des objectifs d'intérêt public comme le service universel (à la fois directement et indirectement, grâce à la baisse des prix et à une plus grande flexibilité). Cette évolution, bien qu'elle puisse nécessiter un réexamen des réglementations actuelles ne modifie pas nécessairement les objectifs fondamentaux qui les sous-tendent.

96. Des niveaux de concurrence insuffisants peuvent compromettre les stratégies des entreprises en matière de commerce électronique. Par exemple, la plupart des grandes entreprises utilisent les réseaux spécialisés, constitués par l'intermédiaire de lignes louées. Les délais d'attente nécessaires pour obtenir ces circuits peuvent se traduire par des pénalités considérables pour les secteurs en concurrence. Aussi les responsables de l'élaboration des politiques doivent-ils prendre très au sérieux les informations selon lesquelles, en Europe, les délais moyens de mise à disposition des lignes louées atteignent 30 à 40 jours<sup>37</sup>.

97. Nombre de nouveaux services Internet sont considérés comme des services "similaires", qui entrent dans des catégories de services déjà réglementées. Certains font valoir qu'en tant que services "fonctionnellement similaires", ils devraient être soumis à des réglementations. La diffusion sur le Web, ou "Webcasting", offre un exemple de service "similaire"<sup>38</sup> qui, du point de vue de l'utilisateur, ne diffère guère des services classiques de radio ou de télévision.

### *Accès au marché*

98. Un certain nombre d'autres facteurs peuvent freiner l'investissement dans les infrastructures de commerce électronique. Ces facteurs sont souvent liés à des dispositions générales de la politique des communications. On peut mentionner à cet égard le cas des *licences*. Sur les marchés des télécommunications, il est nécessaire dans certains pays d'obtenir une licence individuelle, qui peut imposer aux titulaires des obligations spécifiques. Un certain nombre d'autres pays ont mis en place un système général de licence type n'imposant pas de restriction de service et permettant aux nouveaux concurrents de bénéficier d'économies d'échelle et de gamme. D'autres pays encore appliquent des régimes mixtes. L'évolution progressive vers un système de licence type ouvert propre à faciliter l'entrée et couvrant toutes les infrastructures de communication, ne pourrait se faire que lentement car il faudrait mettre en place des politiques supplémentaires afin de répondre aux objectifs généraux du gouvernement, qui sont souvent imposés par l'intermédiaire de la procédure d'octroi de licence.

99. L'utilisation indifférenciée des réseaux pour l'offre d'un éventail de services liés au commerce électronique pourrait procurer d'importantes économies de gamme et d'échelle. En tirant parti de ces économies, les opérateurs établis pourraient consolider leur position déjà forte sur le marché, dans la mesure où avec leurs réseaux actuels ils disposent déjà d'un accès quasi-universel à l'ensemble des ménages et à la plupart des entreprises. Il importe de veiller à ce qu'une concurrence efficace s'opère.

100. En fait, un certain nombre de responsables de la réglementation des télécommunications voient dans la réglementation asymétrique un moyen efficace d'accroître la compétitivité des marchés. Il pourrait cependant être important d'examiner si cette formule peut avoir des conséquences négatives sachant qu'elle pourrait biaiser les décisions d'investissement des entreprises en position de force sur le marché. Celles-ci pourraient en effet avoir intérêt à déplacer certains services vers un environnement IP que les réglementations actuelles ne couvrent pas. De même, ils n'investiront pas dans les réseaux à large bande si les réglementations ne leur permettent pas d'y fournir une série de services intégrés. Si les responsables de la réglementation attendent que les nouveaux concurrents aient une part de marché suffisante pour autoriser les acteurs en place à intervenir sur de nouveaux domaines de services, ils auront à considérer la possibilité qu'ils pénalisent ainsi par inadvertance les consommateurs et utilisateurs potentiels du commerce électronique. En outre, il est possible que des retards dans la diffusion des applications de commerce électronique sur les réseaux à large bande pourrait dissuader les nouveaux acteurs d'étendre rapidement leurs réseaux. Dans un certain nombre de pays de l'OCDE, la comparaison des arguments respectifs a eu pour résultat de permettre aux acteurs présents de fournir des réseaux et services intégrés à large bande, en mettant en place si nécessaire des protections appropriées afin d'empêcher tout abus de position dominante<sup>39</sup>.

101. Pour donner un exemple de l'application actuelle de la réglementation asymétrique, on peut évoquer les restrictions liées aux types d'activités, applicables aux opérateurs en place. Le pouvoir de ces derniers sur le marché est tel qu'ils peuvent utiliser leurs réseaux existants, en particulier leur vaste réseau de boucle locale, qui est la clé de l'accès aux consommateurs, pour fournir des services de télécommunications, de divertissement ou autres, susceptibles de constituer une menace pour les nouveaux concurrents qui ne seraient pas en mesure de rivaliser efficacement. Il faudra donc peut-être imposer des limitations de courte durée aux opérateurs de réseaux en place quant aux services qu'ils peuvent regrouper sur un réseau.

102. Il est certain que les restrictions liées aux types d'activités ne doivent pas être imposées aux entreprises non dominantes. Ces dernières devraient plutôt être incitées à construire des réseaux à large bande, ce qui leur permettrait de fournir toutes sortes de services sur leurs réseaux. Les restrictions n'inciteraient guère les nouveaux prestataires de services à bâtir leurs propres infrastructures.

103. Avec l'accélération de la convergence technologique entre l'informatique, les communications et la radiodiffusion, une tendance se dégage en faveur de l'intégration verticale. Dans le même temps, les propriétaires et exploitants de réseaux tentent de donner plus de valeur ajoutée à leurs services, en proposant des applications et services de type nouveau, et s'efforcent d'étendre la capacité de leur réseau. De la même manière, les fournisseurs de services de contenu investissent dans les réseaux car ils y voient un moyen d'accéder au marché. Cette intégration verticale ne devrait pas être découragée en règle générale, encore qu'il puisse parfois se révéler nécessaire d'examiner certains cas particuliers sous l'angle du droit de la concurrence. Ce qu'il faut éviter, dans le cas des infrastructures de réseau, c'est que certaines entreprises, disposant de moyens qui constituent un passage obligé sur certains marchés, n'exploitent cette situation pour obtenir des avantages abusifs lorsqu'elles opèrent sur d'autres marchés, et retirer par exemple des avantages concurrentiels pour leurs services en amont. Il faut pour cela que les politiques garantissent des conditions d'accès aux installations égales pour toutes, entreprises intégrées ou non.

104. Les systèmes d'exploitation et certains types de logiciels peuvent être considérés comme la terminaison des infrastructures de réseau et constituent les intermédiaires grâce auxquels les utilisateurs peuvent accéder aux différents services de commerce électronique. Du fait de la convergence, un nombre croissant de ces services commencent et se terminent sur ces supports informatiques. Ces produits jouent souvent un rôle déterminant car ils peuvent définir les modalités des transactions, et ils occupent une place de plus en plus importante dans la chaîne des infrastructures. Il importe donc de veiller à éviter tout abus de position dominante à ce niveau. En effet, ce type d'abus sur les marchés des systèmes d'exploitation et des logiciels d'accès aux réseaux pourrait avoir des effets préjudiciables sur la croissance du commerce électronique.

### *Interconnexion et "peering"*

105. Une autre condition importante de l'accès au marché est l'interconnexion. Conscients de son importance, les pays ont mentionné l'interconnexion en tant que principe dans le Document de référence de l'OMC. Lorsque l'interconnexion est efficace et l'accès non discriminatoire, le développement et l'utilisation des infrastructures s'en trouvent encouragés. Dans les structures de marché en place dans la plupart des pays de l'OCDE, la boucle locale est contrôlée par un opérateur unique. C'est pourquoi l'interconnexion au niveau de la boucle locale est peut-être le problème principal dans un régime d'interconnexion. L'interconnexion revêt de l'importance pour les nombreuses sociétés candidates au commerce électronique qui souhaitent avoir directement accès aux utilisateurs. A mesure que les pays de l'OCDE modifient la structure de leur marché des communications pour mettre en place un environnement multi-opérateurs, la question de l'interconnexion revêt une importance croissante.

106. L'interconnexion est également en train d'évoluer. Tout d'abord, elle devient internationale avec l'ouverture des marchés internationaux, ce qui peut modifier la façon dont les exploitants de télécommunications publiques (ETP) s'interconnectent. Cela modifie aussi les relations internationales entre des opérateurs qui coopéraient les uns avec les autres pour l'acheminement terminal du trafic, et qui aujourd'hui rivalisent de plus en plus pour s'approprier le trafic et en assurer l'acheminement terminal. Au niveau international, la doctrine dominante était celle du demi-circuit, c'est-à-dire que chacun des deux opérateurs fournissait la moitié du circuit international nécessaire pour assurer une liaison internationale entre deux pays. Avec l'apparition d'une concurrence de bout en bout, les opérateurs s'efforcent désormais de fournir la totalité des circuits.

107. Jusqu'à présent, la plupart des débats sur l'interconnexion concernaient surtout la liaison entre les réseaux de télécommunications appartenant à différents exploitants de télécommunications publiques.

Dans la majorité des cas, ces réseaux fournissaient les mêmes types de services de télécommunications, même si les technologies de transmission étaient différentes. Autrement dit, grâce à l'interconnexion, le client d'un fournisseur de réseau pouvait communiquer avec le client d'un autre réseau. Jusqu'à une époque relativement récente, l'interconnexion entre réseaux offrant des types de services différents n'était pas courante dans les pays de l'OCDE, parce que la plus grande partie de l'infrastructure et des services était réservée à des ETP en situation de monopole. A la suite de la libéralisation de ces marchés et de l'expansion rapide de services comme l'accès à Internet, les questions concernant l'interconnexion entre plates-formes sont plus fréquemment débattues.

108. Les discussions actuelles sur l'interconnexion en relation avec Internet constituent une moindre préoccupation pour les responsables publics parce qu'elles ont lieu dans un secteur de l'industrie des communications beaucoup moins encombré par la réglementation que dans le cas des RTPC. Le désir d'interconnexion des fournisseurs de services Internet soulève un certain nombre de questions. Dans un contexte purement concurrentiel, des entreprises en position équivalente sont généralement capables de passer des accords "équitables". Or, si les positions des entreprises ne sont pas symétriques, on peut se demander si les pouvoirs publics ont lieu d'intervenir sur le marché libre afin "d'égaliser les chances". La tendance actuelle dans un nombre croissant de pays est d'autoriser la concurrence sur les marchés des télécommunications, mais de créer des règles destinées à faciliter la transition entre une situation de monopole et un régime de libre concurrence en réglementant l'interconnexion dans le secteur de la téléphonie.

109. S'agissant des fournisseurs de services Internet et de leurs relations avec les exploitants de télécommunications publiques, un certain nombre de problèmes se posent au sujet de l'interconnexion, qu'il faudra sans doute résoudre si l'on veut développer divers modes d'accès au commerce électronique. Ces problèmes, qui sont actuellement étudiés par de nombreux organismes nationaux de réglementation, sont les suivants :

- La question de la désignation au regard de la réglementation. Il s'agit de savoir si les fournisseurs de services Internet ont besoin de recevoir une certaine désignation pour pouvoir obtenir certains types d'arrangements d'interconnexion pour des services comme la téléphonie Internet. Certains ETP déclarent que les fournisseurs de services Internet, par opposition aux autres exploitants de télécommunications, n'ont pas de droits concernant des points tels que la co-implantation parce que les autorités réglementaires n'ont conféré ces droits qu'aux exploitants de télécommunications expressément désignés comme tels (et dans certains cas titulaires de licences).
- La question de savoir ce que les fournisseurs de services Internet considéreraient comme un groupement déloyal de produits et de services par les ETP. On pourrait donner comme exemple un ETP offrant un service groupé de télécommunications et d'accès à Internet que les fournisseurs de services Internet ne peuvent pas proposer à l'identique s'ils ne disposent pas d'un accès non discriminatoire aux mêmes composantes de service.
- La question de savoir si les fournisseurs de services Internet doivent être en mesure d'offrir, en tant que revendeurs, leur propre service à haute vitesse xDSL sur la boucle locale d'abonnés en cuivre qu'ils acquerraient en tant qu'élément dégroupé. Cela leur permettrait de rivaliser dans des conditions plus équitables, sur la base de la revente, avec les fournisseurs d'accès Internet possédant leur propre infrastructure d'accès.
- La possibilité pour les fournisseurs de services Internet de co-implanter des équipements au même endroit que les installations du RTPC. En dehors des raisons bien connues de vouloir

la co-implantation, comme la réduction des coûts des lignes louées, les fournisseurs d'accès Internet seraient désavantagés par rapport aux filiales des ETP qui offrent le même service, s'ils ne pouvaient pas se co-implanter pour la fourniture du xDSL.

- La possibilité pour les fournisseurs de services Internet d'obtenir un plus large accès à la "fibre brute" (non équipée) des exploitants dominants, c'est-à-dire la capacité dont ces exploitants disposent mais qu'ils n'utilisent pas pour le moment.
- La question de l'interprétation plus ou moins large du concept de non-discrimination, et de son applicabilité aux fournisseurs de services Internet

110. Le problème dans la plupart des pays est qu'il n'existe pas la même obligation légale d'assurer l'interconnexion des fournisseurs de services Internet, car ceux-ci ne sont pas des opérateurs de télécommunications publiques agréés et, de ce fait, les ETP ne sont pas nécessairement tenus de répondre à leurs demandes. Cela pourrait avoir une incidence préjudiciable sur la diffusion généralisée du commerce électronique en limitant la croissance et le développement des FSI. Les responsables de la réglementation pourraient devoir réexaminer la question de l'interconnexion des fournisseurs d'accès Internet, en tenant compte de l'évolution du commerce électronique. De plus, à mesure que les différents réseaux se développeront en offrant des services sortant du cadre traditionnel des télécommunications, l'examen de l'interconnexion des fournisseurs de services aura une portée bien plus vaste. Le maintien des possibilités d'interconnexion des FSI avec les réseaux de télécommunications n'implique pas cependant qu'il faille réglementer ces fournisseurs comme des exploitants de télécommunications s'ils n'ont pas l'intention d'offrir des services de télécommunications commerciaux.

111. Traditionnellement, les opérateurs de télécommunications ont utilisé plusieurs systèmes pour effectuer entre eux la liquidation de leurs comptes pour l'acheminement terminal du trafic. L'une de ces formules est le système bilatéral des taxes de répartition, et une autre consiste à laisser la totalité de la recette au pays d'émission. Dans le contexte d'Internet, les FSI ont traditionnellement pratiqué ce dernier système pour l'acheminement du trafic. Cet accord entre "pairs" ou accord de "peering" reposait sur l'idée que le trafic entre FSI étant équilibré en volume, même avec un système de paiement, les échanges financiers seraient très faibles, voire nuls. Avec l'augmentation du nombre de FSI et l'apparition de fournisseurs de plus petite taille et desservant des marchés plus réduits, et le déséquilibre dans les flux de trafic qui en a résulté, de nombreux gros FSI ont été amenés à refuser l'acheminement gratuit au motif que leurs coûts de gestion du trafic avec les petits FSI étaient plus élevés. Si la solution de ce problème relève principalement de l'industrie, il importe d'éviter l'apparition d'anomalies tarifaires. En outre, la position de plus en plus dominante dans l'offre de services Internet acquise par un nombre limité de gros FSI disposant de leurs propres réseaux d'interconnexion pourrait rendre le système du peering plus coûteux pour les petits FSI<sup>40</sup>. A l'heure actuelle, une intervention pour réglementer les relations entre FSI n'est pas justifiée compte tenu de l'émergence de la libéralisation des télécommunications, des nouvelles technologies Internet et des accords économiquement rationnels qui se mettent en place pour le service Internet. C'est néanmoins un sujet qu'il faut continuer à surveiller. La structure du peering se modifie du fait de l'intensification de la concurrence sur le marché.

### ***Importance économique des normes ouvertes***

112. Pour une application et un déploiement harmonieux des technologies de l'information dans le monde, il faut un ensemble minimal de normes fondamentales qui doivent être établies en temps opportun et conçues pour garantir l'interopérabilité des systèmes fournis par de multiples producteurs. Cette remarque s'applique aussi aux plates-formes d'infrastructure sous-jacentes. L'interopérabilité des

systèmes conçus par différents fournisseurs est une des exigences essentielles et, pour qu'une norme soit complète, elle doit comprendre (ou s'adjoindre) le ou les profils normalisés internationaux, déclarations de conformité et méthodes d'essais qui sont nécessaires. L'interopérabilité est d'une importance vitale dans un contexte de réseau. L'exemple de l'EDI illustre les conséquences du manque de cohérence générale dans les efforts de normalisation, ainsi que la difficulté de surmonter les obstacles existants dus à la prolifération de solutions exclusives spécialisées. Le concept d'interopérabilité, qui recouvre un certain nombre d'éléments, de l'émission-réception de données à la connectivité avec des équipements périphériques, est une condition indispensable à la diffusion généralisée des applications de commerce électronique et à la communication entre les divers intervenants sur le marché : bien que la concurrence joue ici un rôle important, cette condition implique des systèmes ouverts (dont Internet est un exemple) or la concurrence favorise souvent l'adoption et la diffusion de ces systèmes ouverts.

113. Le succès d'Internet provient dans une large mesure de sa définition de l'interopérabilité des réseaux, utilisant des passerelles et un protocole normalisé pour les communications. L'interopérabilité des réseaux et applications est facilitée par la disponibilité d'un certain nombre de normes de protocoles, comme l'Internet Protocol (IP), le Transmission Control Protocol (TCP) ainsi que par des logiciels de terminaux. Le fait qu'Internet et le World Wide Web (WWW) soient basés sur des normes ouvertes explique en grande partie leur essor remarquable. Un important travail technique a été mené par le groupe IETF (Internet Engineering Task Force) qui est une communauté internationale ouverte regroupant des architectes de réseaux, des exploitants, des vendeurs et chercheurs, tous concernés par l'évolution de l'architecture Internet. Un autre groupe, le Global Internet Project (GIP), a récemment publié à l'intention de l'Union européenne un certain nombre de recommandations sur le commerce électronique, en réponse aux appels pour que le secteur privé joue un rôle prépondérant dans l'organisation de l'avenir d'Internet.

114. Les interfaces ouvertes, basées sur des normes émanant d'organisations internationales de normalisation, sont essentielles pour le développement d'un environnement multipartite de commerce électronique, car elles permettent à chacun de se connecter facilement à cet environnement, sans les risques et coûts élevés associés à des logiciels et équipements non normalisés. Les pouvoirs publics peuvent encourager l'interopérabilité en incitant l'industrie à mettre au point des normes ouvertes induites par l'industrie et par le marché, et à choisir des normes ouvertes pour leurs propres applications de commerce électronique. Les entreprises s'efforcent actuellement d'apporter des solutions aux problèmes de normalisation comme en témoigne la Conférence mondiale sur la normalisation<sup>41</sup>. Les gouvernements doivent être conscients du fait que des normes privées, lorsqu'elles s'imposent, peuvent rapidement faire obstacle à une concurrence loyale et freiner ou gêner l'exploitation de nouvelles opportunités et innovations technologiques. Il faut parvenir à un équilibre raisonnable entre, d'une part, l'exigence de respect des droits de la propriété intellectuelle sur certaines technologies et, de l'autre, la nécessité d'assurer à l'ensemble du secteur un avantage à long terme lors du choix d'une technologie comme norme.

115. Dans un certain nombre de cas, l'adoption de normes ouvertes contribue à améliorer l'infrastructure et, partant, l'accès aux applications de commerce électronique. Pour les équipements, par exemple, le secteur privé américain reconnaissant qu'il importe de conclure rapidement de tels accords a créé le Forum ATM avec pour objectif d'accélérer le développement et le déploiement de produits et services en mode de transfert asynchrone (ATM). Cette instance a aussi institué un Groupe de travail chargé d'étudier les exigences d'interopérabilité et la qualité de service du point de vue des petites entreprises et des particuliers. Il existe d'autres organismes informels de ce type (par exemple, le Digital Audio-Visual Council), qui associent souvent la communauté des utilisateurs, et qui ont contribué à l'accélération du processus de normalisation. Au niveau officiel, des organisations internationales de normalisation comme l'ISO et l'UIT travaillent aussi depuis un certain temps sur les normes de communications à large bande parmi d'autres. Dans ce contexte, certains organismes nationaux et internationaux, comme L'Institut européen de normalisation des télécommunications<sup>42</sup> (ETSI), normalisent

actuellement un système mobile cellulaire de troisième génération baptisé UMTS, Système de télécommunications mobiles universelles au moyen d'une coopération et coordination internationales. Ces nouvelles normes devraient améliorer la qualité des services et pourraient aussi devenir un outil important pour la croissance et le développement du commerce électronique.

116. Face à l'évolution rapide des technologies, à la convergence et aux nouvelles applications de commerce électronique, il est indispensable que les secteurs public et privé veillent à ce que les processus de normalisation se mettent en place rapidement. Par ailleurs, ces processus doivent englober tous les acteurs intéressés de manière ouverte et non-discriminatoire.

### *Techniques d'adressage*

117. L'adressage dans les réseaux et pour les services en ligne est essentiel si l'on veut pouvoir identifier correctement les clients et les entreprises participant à des transactions en ligne : il existe différents niveaux d'adressage, notamment les numéros de téléphone, le système de nom de domaine<sup>43</sup> et les adresses IP (Internet Protocol). Les fournisseurs d'applications de commerce électronique peuvent aussi introduire leurs propres systèmes d'identification, mais il est probable qu'ils utiliseront les adresses existantes pour les réseaux et services.

118. Les réseaux décrits ont souvent des techniques d'adressages propres, comme par exemple les numéros de téléphone, les adresses Internet, les adresses de protocole Internet (IP) et les noms de domaines correspondants, mais il existe aussi un adressage au niveau du service, comme les numéros d'identification utilisés dans les décodeurs de télévision payante. Certaines adresses se rattachent à une liaison réseau ou à une extrémité de réseau, comme les numéros de téléphone et les adresses IP, d'autres concernent le terminal ou un dispositif distinct (carte à puce ou unité personnalisée), comme par exemple l'adressage dans les décodeurs de télévision payante ou les téléphones mobiles cellulaires. Dans un cas comme dans l'autre, l'adressage est lié au réseau, bien que l'adressage par l'intermédiaire d'une carte à puce sur les réseaux mobiles cellulaires procure certains avantages d'adressage individuel. D'autres adresses renvoient à un service, comme l'adressage de messagerie électronique qui est lié à un fournisseur de services. Il convient donc d'approfondir la réflexion afin de déterminer si les aspects réglementaires liés aux numéros de téléphone, tels que la portabilité des numéros, doivent aussi s'appliquer à d'autres adresses et numéros tels que les adresses électroniques.

119. Du fait de leur topologie, les réseaux classiques de radiodiffusion ne permettent pas d'identifier les différents utilisateurs d'après la ligne d'accès, et l'identification s'effectue donc au niveau du service. Pour une gestion appropriée des services et transactions de commerce électronique personnalisés, notamment des transactions de paiement, un environnement de commerce électronique exige une identification sans ambiguïté. Il sera sans doute possible d'utiliser les numéros de téléphone et les adresses IP, de même que les adresses de courrier électronique à des fins d'identification pour le commerce électronique, car leur usage est déjà largement répandu. Toutefois, pour certaines transactions, notamment pour l'utilisation de signatures numériques, ces systèmes risquent d'être insuffisants. Le caractère univoque est assuré grâce au contrôle exercé sur ces systèmes, lesquels diffèrent de façon sensible. Le caractère univoque des numéros téléphoniques dans de nombreux pays de l'OCDE est garanti par une autorité nationale, les adresses IP sont délivrées par certaines organisations internationales privées et les adresses de courrier électronique sont attribuées par les FSI, qui disposent eux-mêmes de leur propre adresse unique dans le cadre du système de noms de domaine. Il est possible de combiner plusieurs techniques d'adressage tant que les clients ont la garantie de disposer d'une adresse unique pour l'exécution d'une transaction de commerce électronique.

*Le prix de l'accès*

120. Dans le secteur des télécommunications, le jeu de la concurrence a déjà largement contribué à la baisse des prix et au réaménagement des structures tarifaires. Les niveaux de prix actuellement pratiqués dans la plupart des pays pour plusieurs applications naissantes de commerce électronique, par exemple celles disponibles sur Internet, sont en général trop élevés pour une utilisation lourde des ressources du réseau. En effet, ces tarifs ont été conçus au départ pour la téléphonie vocale, à une époque où l'utilisation du réseau dépassait rarement 30 minutes par jour, voire moins, pour les abonnés résidentiels, et atteignait peut-être quelques heures par jour pour certains abonnés professionnels<sup>44</sup>. La structure de ces tarifs consiste à facturer aux clients le temps passé à utiliser un certain canal dédié et une capacité donnée du réseau. A la différence de la téléphonie vocale, le commerce électronique va certainement entraîner une utilisation très fluctuante du réseau et nécessiter des périodes de connexion beaucoup plus longues. L'intensité d'utilisation du réseau pour le commerce électronique, devrait être très différente de celle correspondant aux services de communication traditionnels. Les clients devraient rester connectés au réseau pendant des périodes prolongées tout au long de la journée, pour faire leurs achats, interroger leur banque, envoyer des messages, obtenir des informations et accéder à des services de divertissements. Toutefois, ces évolutions de l'utilisation du réseau ne doivent pas simplement être satisfaites par une modification de la structure tarifaire ou par l'augmentation de la capacité du réseau, et elles peuvent aussi l'être par le choix d'une autre technologie. Ainsi, les différents types de boucle d'abonné numérique permettent d'acheminer les paquets directement de l'utilisateur au réseau à commutation de paquets, sans mobiliser les ports des centraux du réseau à commutation de circuits. De nouvelles structures de prix peuvent émerger pour tenir compte de cette évolution de l'usage des réseaux, et cette émergence sera encore accélérée s'il existe une concurrence durable pour la fourniture d'infrastructures et de services de réseau.

121. La concurrence dans le secteur des communications a déjà beaucoup contribué à faire baisser les prix. Ainsi, avec la libéralisation des marchés des communications pour données dans de nombreux pays de l'OCDE, de nombreuses sociétés nouvelles ont commencé à fournir des services pour données, en concurrence avec les services de lignes louées proposés par les exploitants de télécommunications publiques (ETP) établis. Cette concurrence a conduit à d'importantes baisses des prix des lignes louées. La moyenne arithmétique pour la zone de l'OCDE du prix d'un panier national de lignes louées à 1,5 Mbit/s ou 2 Mbit/s s'établissait, en janvier 1996, à 70 pour cent du prix du panier équivalent au mois de janvier 1994<sup>45</sup>. Malgré cette baisse de prix, il subsiste entre les pays de l'OCDE d'importants écarts dans le prix des lignes louées. Ainsi, il est moins coûteux de louer des circuits transatlantiques à partir de l'Europe que de louer des circuits pour établir des connexions intra-européennes directes. Cette situation a des répercussions sur la configuration des réseaux et les flux de trafic, mais surtout elle influera sur la localisation des activités de commerce électronique. Un marché concurrentiel peut conduire à des prix différents pour des qualités différentes de service, dans la mesure où les utilisateurs n'ont pas nécessairement les mêmes exigences de qualité, et aussi du fait des différences entre les services de communications et les réseaux.

122. Cette suppression de la réglementation des prix dans les télécommunications prend encore plus d'importance avec la convergence. On devrait permettre à des montages tarifaires novateurs de jouer un rôle clé pour la promotion des nouveaux services convergents dans la société de l'information, notamment en favorisant une large extension et utilisation des services en ligne et d'autres services. Une autre raison pour laquelle la réglementation des prix dans les télécommunications doit être examinée de toute urgence réside dans le fait que plusieurs domaines des communications n'appliquent pas de réglementation des prix. Par exemple, les marchés des technologies de l'information et de l'édition par télématique fonctionnent sans aucun contrôle spécifique des prix. Les chaînes de télévision à péage qui proposent des services à tarif majoré, ainsi que les activités commerciales de diffusion en clair, ne sont généralement pas

soumises à une réglementation des prix, mais sont confrontées à la concurrence d'autres opérateurs du marché. Dans de nombreux pays toutefois, il semblerait qu'une forme de réglementation des prix intervienne dans le secteur de la radiodiffusion, les mesures de contrôle (sur les redevances, *par exemple*) visant en l'occurrence à maintenir ces prestations à un prix abordables, afin de permettre un taux de pénétration plus élevé pour les chaînes de radiodiffusion en clair. A certains égards, ce phénomène n'est pas très éloigné des préoccupations d'accessibilité concernant le service universel dans les télécommunications.

123. Avec le développement des nouveaux services multimédias et les modifications que ceux-ci entraînent au niveau du mode et de la durée d'utilisation du réseau de nouvelles structures de tarification pourraient s'avérer nécessaires. Certains considèrent que des pressions semblent s'exercer pour voir si la politique actuelle consistant à appliquer des règles de tarification différentes suivant les réseaux ne peut être maintenue plus longtemps. Dans le même temps, l'existence de canaux de distribution concurrentiels est susceptible de réduire la latitude de chacun de fixer les prix (pour l'accès au réseau, par exemple) sans tenir compte des autres concurrents. Même si les fournisseurs de services de réseau doivent pouvoir bénéficier d'une plus grande souplesse de tarification, il sera peut être nécessaire de revoir la politique actuelle pour s'assurer qu'il existe bien des incitations de nature à faciliter la transition des structures actuelles vers de nouvelles structures de tarification, et également pour s'assurer que les opérateurs en position dominante ne détournent pas les mécanismes de tarification à leur avantage.

### *Accès universel*

124. La convergence, en accélérant la diffusion sur les réseaux, en fournissant des réseaux de remplacement et en proposant une large gamme de services, devrait stimuler la réflexion sur le service universel et l'accès public, celle qui existe déjà dans les télécommunications et celle qui existent actuellement pour la radiodiffusion. Certaines différences culturelles existent toutefois entre le monde de la radiodiffusion et des télécommunications quant aux réflexions concernant le service universel et l'accès public. Il semble exister un large consensus sur le fait que, tout en s'efforçant de tirer le maximum d'avantages de la société de l'information, il importe d'assurer l'accès universel pour des raisons d'équité et pour que tous les citoyens puissent avoir accès aux nouvelles sources d'information. Il est par conséquent nécessaire de déterminer comment le service universel peut être assuré sans fausser les mécanismes de marché et sans imposer de coûts trop élevés à la collectivité. Le service universel doit être envisagé dans une perspective dynamique tenant compte des changements à venir et des nouveaux services.

125. Dans le même temps, l'instauration de conditions d'équité suppose de trouver des moyens efficaces et économiques pour y parvenir. A l'heure d'une concurrence et d'une privatisation accrues, de rapides changements technologiques et de la convergence, il est important que les programmes destinés au respect de l'équité n'en viennent pas à fausser *la neutralité de la concurrence*, non seulement entre les opérateurs de télécommunications, mais aussi entre les fournisseurs de télécommunications et d'autres moyens de communication, et aussi d'autres fournisseurs (n'appartenant pas au secteur des communications). Dans l'optique du service universel, il importe également de promouvoir les réseaux principaux d'interconnexion à différents niveaux entre les pays.

126. Les politiques favorisant l'accès aux marchés électroniques sont aussi importantes parce qu'elles élargissent les marchés électroniques et assurent la masse critique, à la fois d'utilisateurs et de fournisseurs de services, nécessaire au marché. Il importe en outre de ne pas perdre de vue le fait que les particuliers et les entreprises n'ont pas les mêmes besoins en termes d'accès aux marchés électroniques.

Les politiques actuelles de service universel dans le secteur des télécommunications sont également importantes de ce point de vue.

127. Il importe que tous les membres de la société puissent participer aux transactions en ligne. Les avantages ne doivent pas se limiter à ceux qui ont les moyens de s'équiper ou de payer un abonnement mensuel. Il est nécessaire de s'attacher aux équipements publics, par exemple, qui permettraient à un plus large public d'accéder aux différents services en ligne, et peut-être à un éventail minimal de services, pouvant être fournis par les moyens d'accès existants. Les projets consistant à fournir des points d'accès à Internet dans les bibliothèques publiques, les écoles et les universités, sont non seulement implantés dans un contexte social, mais ils aident aussi à atteindre une masse critique d'utilisateurs qui contribuera à stimuler le développement du commerce électronique. Il convient toutefois que les pouvoirs publics veillent à ce que toutes les politiques suivies dans ce contexte soient neutres du point de vue de la technologie, qu'elles soient transparentes, qu'elles n'imposent pas de coûts superflus et qu'elles ne créent pas de barrières ou de limitations sur le marché.

### *Infrastructures et marchés mondiaux*

128. Plus de 90 pour cent des ménages dans les pays à revenu élevé ont accès au réseau, contre 16 pour cent seulement dans le reste du monde<sup>46</sup>. Ces données, et le fait que 23 pays (de l'OCDE) développés comptent 62 pour cent du nombre total de lignes téléphoniques dans le monde, mettent en relief les écarts importants qui existent à l'échelle mondiale en matière d'accès aux télécommunications. En outre, une grande partie des investissements réalisés dans la zone de l'OCDE vise l'expansion des capacités et la modernisation des technologies de réseau, de sorte que l'écart réel est beaucoup plus grand si l'on tient compte dans les données des niveaux relatifs de technologie. Aussi, tandis que les pays à revenu élevé enregistraient un taux d'équipement en canal B RNIS équivalent à 2.67 pour cent des lignes principales, ce taux était de 0.04 pour cent pour les pays à revenu moyen inférieur<sup>47</sup>. Compte tenu de la diffusion extrêmement faible d'équipements terminaux tels que PC ou téléviseurs<sup>48</sup>, bon nombre de pays non membres de l'OCDE n'ont guère de chances de pouvoir participer au commerce électronique.

129. Aussi, pour mettre en place des conditions propices au commerce électronique mondial, faudrait-il consacrer des investissements considérables aux infrastructures dans de nombreux pays non membres de l'OCDE, où même la téléphonie de base fait défaut ou enregistre des taux de diffusion très faibles. Les pays en développement sont de plus en plus conscients du fait que la mise en place d'une telle infrastructure mondiale doit s'opérer dans un régime de concurrence, qui sera non seulement un gage d'efficacité économique mais attirera aussi les fonds d'investissement nécessaires pour développer les réseaux. Les pays Membres de l'UIT ont été invités dans ce contexte à adopter les principes figurant dans le Document de référence approuvé par les signataires de l'Accord de l'OMC sur les télécommunications de base<sup>49</sup>.

130. Malgré les aides financières limitées offertes par des organismes internationaux (comme le programme Infodev de la Banque mondiale), les pays eux-mêmes doivent déployer des efforts considérables pour restructurer leurs cadres d'action afin d'ouvrir leurs marchés et encourager l'investissement étranger, et pour faire en sorte que leurs cadres réglementaires contribuent à stimuler la construction de réseaux. Des initiatives ont été lancées en vue de renforcer la coopération internationale, notamment dans le cadre de la Conférence de 1996 sur la société de l'information et le développement organisée en Afrique du Sud. Ces initiatives paraissent néanmoins insuffisantes et ne se prolongent généralement pas avec une ampleur suffisante pour créer des conditions propices à un développement soutenu de la croissance et des infrastructures.

131. La convergence a aussi de nombreuses retombées au niveau international, car de nombreux services et sources d'information, traditionnellement contrôlés au niveau national, sont de plus en plus fournis à l'échelle mondiale. La mise en place d'un cadre juridique et technique compatible avec le commerce électronique international nécessitera probablement un effort de coopération internationale. Des principes internationaux communs pourraient par exemple, s'avérer nécessaires pour assurer l'interopérabilité et l'interconnexion des réseaux convergents.

132. La mondialisation des services, autre caractéristique spécifique du nouvel environnement convergent, conduit à se demander si des réponses réglementaires sont nécessaires au niveau international. La télédiffusion par satellite vers plusieurs pays est une illustration de ce problème. Les zones de couverture des satellites actuels peuvent atteindre plusieurs pays concernés par la fourniture des services, mais elles sont aussi susceptibles de fournir par inadvertance des services à des pays dans lesquels il peut exister des restrictions limitant la fourniture des services. Avec l'introduction imminente des systèmes de communication personnels mobiles mondiaux, la question de savoir comment sont traités les services à l'échelon mondial va devenir cruciale.

133. La mondialisation remet en question l'efficacité d'un certain nombre de politiques nationales et leur capacité de servir le but pour lequel elles avaient été conçues. En l'absence de coordination et d'unification des approches nationales, les acteurs économiques risquent de se défier de l'utilisation des réseaux mondiaux à des fins commerciales. Les efforts du secteur privé et des organisations gouvernementales devront être coordonnés dans un souci de compatibilité et de façon à éviter les doubles emplois, la confusion et l'incertitude.

134. Le récent accord de l'OMC sur les télécommunications de base a constitué une étape importante vers l'ouverture des marchés mondiaux à la concurrence au niveau des infrastructures et des services de communication. Le Document de référence, approuvé en partie ou en totalité par les signataires, définit un ensemble important de principes destinés à régir la libéralisation future des marchés des communications. Les initiatives actuellement prises dans le cadre de l'OMC en matière de commerce électronique doivent néanmoins être élargies à l'infrastructure sans laquelle le commerce électronique ne pourrait pas exister.

## 5. CONCLUSIONS

135. Du fait de l'interchangeabilité des réseaux de communication et de leurs caractéristiques de complémentarité, l'augmentation de la largeur de bande et l'innovation technologique dans les infrastructures doivent intervenir dans un environnement concurrentiel de type commercial. Il faut mettre l'accent sur les besoins des entreprises et sur les exigences des utilisateurs finals, et trouver le meilleur moyen de stimuler le passage des transactions économiques actuelles à un modèle fondé sur les réseaux ;. il importe en outre de créer un environnement propice aux investissements dans les infrastructures. Cela nécessite moins d'influence politique et de tentatives d'orientation quant à savoir quelles infrastructures doivent être proposées pour les nouvelles applications du commerce électronique, et plus d'efforts en vue d'éliminer les obstacles à la demande, d'accélérer la diffusion des services et des équipements terminaux, et de favoriser la convergence. Seul un environnement dans lequel les fournisseurs d'applications de commerce électronique peuvent choisir les fournisseurs de réseau les plus compétitifs, mais aussi les meilleurs fournisseurs de services, incitera suffisamment à engager les substantiels investissements nécessaires à la modernisation des réseaux existants et à la fourniture de boucles locales à haut débit.

136. L'enjeu pour les pouvoirs publics, s'ils accordent une priorité élevée au développement et à la diffusion du commerce électronique et à la création d'une large base de clientèle, est de ne plus considérer ces infrastructures comme des secteurs ou des marchés différents. En ce qui concerne le commerce

électronique et Internet, un nombre croissant des pays de l'OCDE se mettent à débattre de la question de savoir si la politique doit envisager les infrastructures de communication comme faisant partie d'un secteur de communication unique, dans lequel il n'existe pas de relation particulière entre services et réseaux. Il importe également de privilégier la création de nouveaux services et emplois de commerce électronique et de transformer les économies en une société de l'information.

137. La reformulation des réglementations s'appliquant aux réseaux de radiodiffusion et aux réseaux de téléphonie et de données est une tâche difficile mais nécessaire. Les inefficiences économiques qui accompagnent souvent les restrictions de concurrence dans les infrastructures risquent de freiner l'essor des applications de commerce électronique et de limiter les gains économiques et sociaux que l'on peut en attendre. Les responsables de la réglementation doivent donc examiner et étudier comment le processus déjà engagé de restructuration des marchés peut être étendu pour permettre le développement et l'intégration de réseaux génériques capables de fournir et d'accepter tous les types de services, à savoir divertissement, téléphonie, commerce électronique, etc. Dans quelques pays, le débat est engagé aussi sur la question de savoir si les politiques des télécommunications fondées sur une réglementation asymétrique afin de s'assurer qu'elles comportent des dispositifs incitant à mettre à niveau rapidement les réseaux publics commutés et à investir dans de nouvelles infrastructures.

138. Les gouvernements sont certes de plus en plus conscients qu'il leur faut démanteler divers obstacles au commerce électronique et le faire de façon cohérente afin de créer de nouveaux débouchés économiques, mais ils commencent seulement à réfléchir à la façon de restructurer les marchés des communications. Pour cette raison, il faudra probablement attendre plusieurs années avant qu'un changement n'intervienne.

139. Le processus de convergence des technologies et des services au sein de l'industrie des télécommunications et dans les industries des technologies de l'information, de la radiodiffusion et du multimédia, posent plusieurs défis de taille sur le plan réglementaire. La rapidité avec laquelle la technologie et le marché évoluent fait partie de ces défis, car la réglementation progresse beaucoup plus lentement que les exigences du marché. Une autre complication réside dans le fait que les 'anciennes' questions concernant la réglementation n'ont pas toutes été résolues, les exploitants de télécommunications publiques en place ayant conservé leur position dominante sur de nombreux marchés, et aussi dans le fait que l'ouverture des marchés des télécommunications à la concurrence ne s'est faite que très récemment dans de nombreux cas. Ainsi, il se peut que de 'nouvelles' questions soulevées par la convergence vont probablement continuer de coexister avec des questions existantes. Cette situation vient encore accroître la complexité de la réglementation. Les défis posés par cette dernière impliquent notamment de :

- considérer si les cadres réglementaires applicables aux services existants et aux réseaux doivent évoluer ;
- déterminer s'il est opportun d'éliminer ou de réduire des restrictions pour les activités des opérateurs d'infrastructures et les fournisseurs de services ;
- déterminer dans quels cas les dispositions spécifiques concernant la réglementation des télécommunications peuvent être simplifiées ;
- voir où les procédures d'accès au marché, notamment d'octroi de licences afin de simplifier des procédures d'accès au marché, notamment d'octroi de licences, afin de faciliter l'entrée sur les nouveaux marchés peuvent être simplifiées ;
- revoir la base d'application pour la réglementation des prix actuellement en vigueur ;

- examiner les politiques permettant d’assurer un large accès aux nouveaux services et installations ;
- examiner les politiques favorisant les participations multimédias et l'intégration verticale et horizontale souhaitable.

140. Il importe de rappeler que la réglementation n'est pas une fin en soi mais simplement un outil pouvant être utilisé pour réaliser certains objectifs politiques. Ces dernières années, l'un de ses objectifs prioritaires a consisté à favoriser une réelle concurrence afin de réaliser les gains d'efficacité escomptés et *notamment* :

- une baisse des coûts ;
- une baisse des prix ;
- une meilleure qualité de service ;
- une meilleure réaction aux demandes des clients et une plus grande offre pour ces derniers ;
- plus d'innovations.

141. Ces objectifs restent valables, mais doivent être considérés dans l’optique du développement et de la diffusion du commerce électronique. Sur les marchés changeants et incertains qui seront caractéristiques de la croissance du commerce électronique, il est difficile de prévoir quelle plate-forme d'infrastructure sera la plus appropriée pour quel type de service, quelle application progressera le plus rapidement, ou quel terminal sera le mieux adapté pour l'accès à différents services. Les entreprises devront procéder par tâtonnements, parfois sans résultats. C'est pourquoi il est primordial que les décisions concernant l'allocation des ressources soient fondées sur la demande et déterminées par le marché.

## NOTES

1. Voir OCDE, Les incidences économiques et sociales du commerce électronique : résultats préliminaires et programme de recherche, Paris, 1998 (document appelé dans la suite “Etude des conséquences”)
2. GII/GIS.
3. Voir OCDE Les incidences économiques et sociales du commerce électronique, op.cit..
4. Voir R. Pepper, Atelier “Le réseau Internet : convergence et autogestion”, Osaka, juin 1998.OECD/OSIPP.
5. Forrester Research Inc., Cambridge, Massachusetts.
6. OCDE, Stratégie de l’OCDE en matière d’emploi. Technologie, productivité et création d’emplois : à la recherche de politiques exemplaires. Paris, 1998.
7. Atelier OCDE/OSIPP “Le réseau Internet : convergence et autogestion”, <http://www.oecd.org/dsti/sti/it/cm/act/osakaagd.htm#sess7>, Rapport présenté par John Leong, Chief Technical Officer, Inverse Network Technology, Measuring Internet Performance.
8. Voir R. Pepper, Atelier “Le réseau Internet : convergence et autogestion”, Osaka, juin 1998.OECD/OSIPP.
9. Par exemple, pour un flux vidéo multidiffusion de 1 à 4 images par seconde de qualité médiocre il faut environ 128Kbit/s et, pour de la vidéo de qualité télévision fonctionnant à environ 24 images par seconde, la capacité requise serait bien supérieure.
10. L’Internet Engineering Task Force prépare une norme (Multi-Protocol Label Switching -MPLS), pour améliorer les flux de trafic.
11. Voir, [http://www.inversenet.com/news/pr\\_05-26-98.html](http://www.inversenet.com/news/pr_05-26-98.html), Inverse Study Names Top Internet Service Providers for Dial-In Performance and Reliability, 26 mai 1998.
12. Voir OCDE, Internet Infrastructure Indicators, DSTI/ICCP/TISP(98)7
13. Asymmetric Digital Subscriber Line : ligne d’abonné numérique asymétrique. Les ASDL et les xDSL sont des normes de modems qui permettent de réaliser des transmissions de données à haut débit sur la boucle locale. Il s’agit d’une technique de transmissions asymétrique dans laquelle le canal montant est à bande étroite mais une version symétrique, le SDLS, a récemment été proposée, avec des canaux de 3 Mbit/s sur une même boucle d’abonné.
14. La largeur de bande est le nombre d’informations susceptibles d’être transmises en un temps donné.
15. [Http://www.dtag.de/english/company/g\\_zahl/g\\_bericht97/index.htm](Http://www.dtag.de/english/company/g_zahl/g_bericht97/index.htm)

- 16 Le marché des entreprises est loin d'être homogène étant donné les différences entre les besoins des grandes entreprises et ceux des petites et moyennes entreprises, et la diversité des applications professionnelles.
- 17 Excite Technology News, 19 août 1998.
- 18 Un "hôte" est un ordinateur relié à Internet, qui possède sa propre adresse IP, et sur lequel est hébergé le site Web.
- 19 OCDE, Internet Pricing.
- 20 OCDE/GD(96)73, Convergence et tarification des infrastructures de l'information : le réseau Internet, Paris, 1996.
- 21 <http://jup.com/index.shtml>, Newsbytes, 4 avril 1997.
- 22 "Au Revoir Minitel As France Readies National Web-TV Network", TotalTele, 24 novembre 1997.
- 23 Reuters et [www.ovum.com](http://www.ovum.com).
- 24 OCDE, "Perspectives des communications 1997", OCDE, Paris 1997.
- 25 xDSL : ensemble de normes de ligne d'abonné numérique (normes de modems). Ces normes sont par exemple ADSL (Ligne d'abonné numérique asymétrique), HDSL (Ligne d'abonné numérique à haut débit), SDSL (Ligne d'abonné numérique symétrique) et VDSL (Ligne d'abonné numérique à très haut débit).
- 26 Par exemple, les circuits E-1 équivalent à 2Mbit/s en Europe et les lignes T-1 à 1.5Mbit/s en Amérique du Nord.
- 27 Les prix des fibres ont également augmenté récemment avec l'accélération de la construction de réseaux.
- 28 "Fiber Deployment Update end of Year 1996", Jonathan M. Kraushaar, FCC.
- 29 WRQ Consultants Ltd
- 30 Worldgate à <http://www.tvol.com/index.html> ; "General Cable to Test Video-Based Internet Access", TotalTele, Sheridan Nye, 24 octobre 1997.
- 31 Exemples de systèmes de satellites en orbite basse : Teledesic ("Internet in the sky"), Celestri, Skybridge, Iridium and GlobalStar.
- 32 "Perspectives des communications 1997", OCDE, Paris 1997.
- 33 "Perspectives des communications 1997", OCDE, Paris 1997.
- 34 Nortel (Northern Telecom) and Norweb Communications, Londres, 8 octobre/PRNewswire.
- 35 £ 200, voir note précédente.
- 36 Voir OCDE/GD(97)18, Infrastructures de l'information : incidences et exigences en matière de réglementation, Paris, 1997.
- 37 Voir <http://www.totaltele.com/cwi>, 2 mars 1998.

- 38 Voir OCDE/GD(97)221, Diffusion sur le "Web" et convergence, 1997.
39. Par exemple, en Australie et en Nouvelle-Zélande
- 40 Voir OCDE, L'échange de trafic Internet : Evolution et questions concernant l'action gouvernementale, DSTI/ICCP/TISP(98)1/FINAL, 1998.
41. Voir <http://www.ispo.cec.be.standards.conf97>.
- 42 ETSI SMG ([www.etsi.fr](http://www.etsi.fr)).
43. Essentiellement, le système de nom de domaine (DNS) nomme les adresses Internet ; c'est un élément indispensable au routage des communications. Il contribue à tous les services Internet qui ont besoin de noms de domaine : courrier électronique, WWW, FTP, etc. Pour interagir avec le reste de l'Internet, un hôte a besoin d'un nom de domaine auquel est associée une adresse IP (Internet Protocol).
- 44 Par exemple, on compte en moyenne moins de quatre appels quotidiens sur une ligne téléphonique aux Pays-Bas, contre 10 aux Etats-Unis. Voir KPN, rapport annuel, 1996.
- 45 Voir les "Perspectives des communications 1995", OCDE, Paris 1995.
- 46 UIT, Rapport sur le développement mondial des télécommunications, 1998.
- 47 Ibid, Tableau 13.
- 48 Une moyenne en 1996 de 22,28 PC pour 100 habitants dans les pays à revenu élevé, contre 2.92 dans les pays à revenu moyen supérieur et 0.23 dans les pays à faible revenu. UIT, op.cit. Tableau 19.
- 49 Rapport du Président, Forum des politiques de télécommunication de l'UIT, mars 1998.